Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Crapaud de l'Ouest
Anaxyrus boreas

Population non-chantante
Population chantante

au Canada

PRÉOCCUPANTE
2012

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada

COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus boreas*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xv + 80 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 2002. COSEWIC assessment and status report on the western toad *Bufo boreas* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 31 pp.

Wind, El and L.A. Dupuis. 2002. COSEWIC status report on the western toad *Bufo boreas* in Canada, *in* COSEWIC assessment and status report on the western toad *Bufo boreas* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 1-31 pp.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Brian G. Slough d'avoir rédigé le rapport sur la situation du crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus boreas*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Kristiina Ovaska, coprésidente du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Western Toad *Anaxyrus boreas* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Crapaud de l'Ouest — Photographie de couverture : Kristiina Ovaska.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/346-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-20734-6

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – novembre 2012

Nom commun

Crapaud de l'Ouest - Population non-chantante

Nom scientifique

Anaxyrus boreas

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Cette espèce a fait l'objet de déclins et de disparitions de populations dans la partie sud de son aire de répartition en Colombie-Britannique, ainsi qu'aux États-Unis. Les crapauds sont particulièrement sensibles à la maladie cutanée émergente causée par le champignon de type chytride des amphibiens, qui est lié aux déclins mondiaux des amphibiens. Elle est relativement intolérante à l'expansion urbaine, à la conversion de l'habitat à des fins agricoles et à la fragmentation de l'habitat résultant de l'extraction des ressources ainsi que des réseaux routiers. Les caractéristiques du cycle de vie, y compris la reproduction peu fréquente des femelles, l'agrégation à des sites de reproduction collectifs traditionnellement utilisés, et la migration entre les sites de reproduction rendent les populations vulnérables à la dégradation et à la fragmentation de l'habitat. L'espèce demeure répandue, mais en se fondant sur les vulnérabilités et les menaces connues, des déclins sont soupçonnés et prévus.

Répartition

Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Colombie-Britannique, Alberta

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en novembre 2002. Division en deux populations en novembre 2012. La population non-chantante a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

Sommaire de l'évaluation – novembre 2012

Nom commun

Crapaud de l'Ouest - Population chantante

Nom scientifique

Anaxyrus boreas

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Presque toute l'aire de répartition de cette population chantante est au Canada. Les crapauds sont particulièrement sensibles à la maladie cutanée émergente causée par le champignon de type chytride des amphibiens, qui est lié aux déclins mondiaux des amphibiens. Cette espèce est relativement intolérante à l'expansion urbaine, à la conversion de l'habitat à des fins agricoles et à la fragmentation de l'habitat résultant de l'extraction des ressources ainsi que des réseaux routiers. Les caractéristiques du cycle de vie, y compris la reproduction peu fréquente des femelles, l'agrégation à des sites de reproduction collectifs traditionnellement, utilisés et la migration entre les sites de reproduction rendent les populations vulnérables à la dégradation et à la fragmentation de l'habitat. Cette espèce demeure répandue dans la majeure partie de son aire historique en Alberta et étend peut-être son aire de répartition vers l'est. Toutefois, en se fondant sur les vulnérabilités et les menaces connues, des déclins sont soupçonnés et prévus.

Répartition

Alberta

Historique du statut

L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en novembre 2002. Division en deux populations en novembre 2012. La population chantante a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

COSEPAC
Résumé

Crapaud de l'Ouest
Anaxyrus boreas

Population non-chantante
Population chantante

Description et importance de l'espèce sauvage

Le crapaud de l'Ouest est un crapaud de grande taille dont le dos, les flancs et la partie supérieure des pattes portent de petites verrues circulaires ou ovales. Des glandes parotoïdes oblongues et volumineuses (glandes à poison) sont visibles derrière les yeux. Ce crapaud est habituellement brun ou vert, mais sa couleur peut varier du vert olive au brun rougeâtre et même tirer sur le noir. Une rayure de couleur crème ou blanche court souvent tout le long du dos. Les verrues et les glandes parotoïdes sont souvent brun rougeâtre. Ce crapaud possède une zone pelvienne grise, au niveau de l'aine, qui lui permet d'absorber l'humidité du milieu ambiant.

Dans la plus grande partie de l'Alberta, les crapauds de l'Ouest se distinguent des autres populations sur le plan du comportement et de la morphologie. Les mâles possèdent en effet un sac vocal et émettent un chant nuptial puissant durant la période de reproduction. Des analyses phylogénétiques préliminaires ont montré que les populations de l'Alberta sont distinctes. Par conséquent, deux unités désignables sont prises en compte dans le présent rapport : les crapauds chantants, qui sont présents presque partout en Alberta et dans les montagnes Rocheuses de Colombie-Britannique, et les crapauds non chantants qui occupent le reste de l'aire de répartition canadienne de l'espèce.

Le crapaud de l'Ouest contribue de manière importante aux processus écologiques dans une vaste gamme de milieux humides et terrestres. Le volume considérable de têtards et de crapauds nouvellement métamorphosés aux sites de reproduction implique que ces amphibiens doivent convertir une quantité importante de la biomasse. La dispersion des crapauds nouvellement métamorphosés représente donc un important transfert d'énergie des écosystèmes aquatiques vers les écosystèmes terrestres.

Répartition

Le crapaud de l'Ouest se rencontre en Basse-Californie (Mexique), au Nevada, en Utah, au Colorado, au Nouveau-Mexique et, vers le nord, jusqu'au Canada et en Alaska. Au Canada, le crapaud de l'Ouest est présent dans toute la Colombie-Britannique et dans l'ouest de l'Alberta. L'espèce pénètre par ailleurs au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest par le bassin de la rivière Liard. Il semble que le crapaud de l'Ouest soit le seul amphibien indigène de Haida Gwaii.

Habitat

Les crapauds de l'Ouest utilisent un vaste éventail de milieux aquatiques et terrestres. Ils se reproduisent dans divers types de milieux humides, notamment dans les zones riveraines peu profondes et sablonneuses des lacs, des étangs, des cours d'eau, des deltas fluviaux, des bras morts de rivière, des estuaires et des sources géothermales. Après la reproduction, les adultes restent parfois sur place pour s'alimenter dans les marécages ou les zones riveraines du site de reproduction ou se dispersent sur plusieurs kilomètres pour rejoindre des aires d'alimentation situées dans d'autres milieux humides, le long de cours d'eau ou plus haut à l'intérieur des terres. Les crapauds de l'Ouest hibernent sous terre, souvent dans un espace créé ou modifié par de petits mammifères.

Biologie

Les crapauds de l'Ouest se rassemblent sur les sites de reproduction au printemps. Les œufs sont pondus en longs rubans emmêlés dans les zones d'eau peu profonde des rives des lacs et des étangs, à des sites de reproduction collectifs. Les crapauds sont des animaux grégaires qui forment d'importants regroupements. Bien que la métamorphose soit habituellement terminée en août, des têtards ont été observés plus tard dans l'année dans les régions froides, à des altitudes ou latitudes élevées. Les jeunes crapauds juste formés se regroupent et s'éloignent en masse des étangs. Les crapauds mâles atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 3 à 4 ans, et les crapauds femelles, à l'âge de 4 à 6 ans. Les mâles peuvent se reproduire plus d'une fois par saison et durant deux années consécutives, alors que les femelles n'y parviennent que rarement et que certaines d'entre elles ne se reproduisent qu'une seule fois dans toute leur vie. Les crapauds de l'Ouest sont sensibles aux perturbations qui peuvent toucher leurs sites de reproduction et sont vulnérables lorsqu'ils s'y rendent ou en reviennent.

Taille et tendance des populations

L'espèce est apparemment répandue, abondante et persistante dans la grande partie de son aire de répartition canadienne. Les rassemblements sur les sites de reproduction et les migrations massives de jeunes crapauds peuvent néanmoins donner une apparence d'abondance qui n'est que rarement prouvée. Les effectifs semblent diminuer le long de la côte sud de la Colombie-Britannique et de l'île de Vancouver, et on a observé des fluctuations ou des déclins localisés ailleurs en Colombie-Britannique. En Alberta, il semblerait que l'aire de répartition de l'espèce s'agrandisse vers l'est, mais rien ne prouve que les nouvelles observations reflètent une réelle expansion; elles pourraient témoigner simplement de l'intensification des relevés associés aux activités d'extraction des ressources. Dans l'ensemble des régions, les crapauds restent vulnérables aux épidémies associées aux maladies émergentes qui ont dévasté les populations de crapauds de l'Ouest aux États-Unis et aux menaces anthropiques grandissantes. L'absence de bases de données à long terme pose problème pour l'évaluation des tendances.

Menaces et facteurs limitatifs

La perte, la dégradation et la fragmentation de l'habitat, notamment le découpage par les routes des milieux utilisés de manière saisonnière, constituent des problèmes près des centres urbains, dans les zones agricoles et dans les secteurs principalement axés sur l'extraction des ressources. Le champignon chytride des amphibiens, qui semble associé au déclin des amphibiens à l'échelle mondiale, et d'autres maladies infectieuses sont des menaces omniprésentes pour le crapaud de l'Ouest. Les cofacteurs de stress tels que la dégradation de l'habitat, les changements climatiques et l'augmentation du rayonnement UV-B peuvent rendre l'espèce plus sensible aux maladies. Dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, le ouaouaron, une espèce introduite, est un prédateur, un compétiteur et un réservoir de maladies pour le crapaud de l'Ouest. La maturité tardive des femelles et leur rare participation à la reproduction de l'espèce limitent la capacité des populations de crapaud de l'Ouest à se rétablir après un déclin.

Protection, statuts et classements

Le crapaud de l'Ouest a été désigné espèce préoccupante en 2002 par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et il figure dans l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral. Au Canada, le statut général du crapaud de l'Ouest est « vulnérable » partout sauf dans les Territoires du Nord-Ouest, où son statut est « possiblement en péril ». Pour NatureServe, le statut de l'espèce va de « vulnérable » à « apparemment non en péril » dans les provinces et territoires du Canada. Pour l'Union nternationale pour la conservation de la nature (UICN), l'espèce est « quasi menacée ».

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population non chantante

Anaxyrus boreas
Crapaud de l'Ouest — Western Toad
Population non chantante — Non-calling population

Répartition au Canada : Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Colombie-Britannique, Alberta

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans une cohorte). Peu de femelles se reproduisent plus d'une fois.	Environ 6 ans
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre total d'individus matures? Déclin observé localement, en particulier dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique; déclin prévu en raison de maladies et d'autres menaces (incidence des menaces classée de moyenne à élevée).	Oui
Pourcentage observé, inféré ou prévu du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant deux générations.	Inconnu
Pourcentage observé, inféré ou prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations (18 ans).	Inconnu
Pourcentage observé, inféré ou prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois prochaines générations (18 ans).	Inconnu
Pourcentage observé, inféré ou prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations (18 ans) couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Les causes du déclin sont-elles clairement réversibles et comprises et ont-elles effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures? Des facteurs stochastiques contribuent aux fluctuations naturelles des populations, et ces fluctuations sont probablement inférieures à un ordre de grandeur.	Probablement pas

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence. Estimation grossière; la démarcation est-ouest entre l'unité de la population chantante et l'unité de la population non chantante n'est pas certaine.	1,252 million km²
Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur selon la grille de 2 x 2). Estimation grossière; la démarcation est-ouest entre l'unité de la population chantante et l'unité de la population non chantante n'est pas certaine. Valeur unique, basée sur les occurrences connues; la valeur réelle est probablement beaucoup plus élevée.	2 536 km²

La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités »* Les crapauds de l'Ouest sont exposés à des menaces propres aux sites provenant de différentes sources dans l'ensemble de leur vaste aire de répartition, et le nombre de localités est donc élevé. L'importante menace que fait peser le champignon chytride est généralisée et mondiale, mais l'espèce étant largement répandue sur une vaste plage d'altitudes, de terrains et de paysages, il existe un nombre élevé mais inconnu de localités.	Inconnu mais bien supérieur à 10
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de la zone d'occurrence?	Inconnu mais la zone d'occurrence semble stable
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de l'indice de zone d'occupation?	Inconnu, mais l'indice pourrait diminuer dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre de populations? Des déclins récents ont été documentés, mais il pourrait y avoir une tendance dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique et des déclins soupçonnés ailleurs.	Non
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre de localités*?	Inconnu
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de la superficie et/ou de la qualité de l'habitat? Oui, un déclin observé et un déclin prévu, en particulier dans le sud de la Colombie-Britannique.	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	**N^{bre} d'individus matures**
Les populations ne sont pas différenciées ici, mais il existe des populations régionales pouvant être isolées.	Inconnu mais > 100 000
Total	Inconnu mais > 100 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % d'ici 20 ans ou 5 générations, ou 10 % d'ici 100 ans].	Non effectuée

* Voir les définitions et abréviations sur le site Web du COSEPAC et les lignes directrices de l'UICN 2010 (en anglais seulement, terme anglais : *location*) pour obtenir plus d'information sur ce terme.

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

- Le champignon chytride des amphibiens (les espèces introduites telles que le ouaouaron peuvent agir comme réservoirs).
- Fragmentation ou destruction de l'habitat résultant de la construction d'habitations ou de routes qui peuvent isoler des sous-populations et augmenter les risques de disparition.
- La mortalité liée aux routes durant les migrations de masse en direction et au retour des sites de reproduction.
- D'autres facteurs de stress tels que les pathogènes associés à la pollution chimique, le *Saprolegnia* (introduit par l'intermédiaire des poissons d'élevage) et l'augmentation du rayonnement UV-B, qui peuvent agir indépendamment ou de façon synergique pour réduire les populations.

La maturité tardive des femelles et le fait que 95 % d'entre elles ne se reproduisent qu'une fois dans toute leur vie font que les populations sont particulièrement vulnérables aux menaces et aux déclins.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? À l'échelle mondiale, la cote est G4 et, aux États-Unis, elle est N4. Les populations voisinant le Canada sont désignées protégées (*Protected*)/S3 en Idaho, préoccupantes (*Special Concern*)/S2 au Montana, candidates (*Candidate*)/S3 dans l'État de Washington et S3S4 en Alaska.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Oui, même si elle n'est probablement pas importante. Des populations contiguës existent sur les côtes de l'Alaska, de l'Idaho et du Montana et dans l'État de Washington.
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Oui, mais elle ne serait probablement pas importante

Historique du statut

COSEPAC : L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en novembre 2002. Division en deux populations en novembre 2012.
La population non chantante a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
Espèce préoccupante	Sans objet

Justification de la désignation :
L'espèce a fait l'objet de déclins et de disparitions de populations dans la partie sud de son aire de répartition en Colombie-Britannique, ainsi qu'aux États-Unis. Les crapauds sont particulièrement sensibles à la maladie cutanée émergente causée par le champignon chytride des amphibiens, qui est lié aux déclins mondiaux des amphibiens. L'espèce est relativement intolérante l'expansion urbaine, à la conversion de l'habitat à des fins agricoles et la fragmentation de l'habitat résultant de l'extraction des ressources ainsi que des réseaux routiers. Les caractéristiques du cycle de vie, y compris la reproduction peu fréquente des femelles, l'agrégation à des sites de reproduction collectifs traditionnellement utilisés et la migration entre les sites de reproduction rendent les populations vulnérables à la dégradation et à la fragmentation de l'habitat. L'espèce demeure répandue, mais en se fondant sur les vulnérabilités et les menaces connues, des déclins sont soupçonnés et prévus.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet; les tendances démographiques ne sont pas connues, bien que des déclins de populations aient été signalés dans des secteurs localisés, principalement dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet; la ZONE D'OCCURRENCE et l'IZO sont au-dessus des seuils.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Sans objet; la taille de la population dépasse les seuils pour ce critère, et les tendances ne sont pas connues.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Sans objet; la taille de la population n'est pas connue, mais elle dépasse largement les seuils pour ce critère; le nombre de localités et l'IZO dépassent les valeurs correspondant à la cote D2 « menacée ».
Critère E (analyse quantitative) : Données insuffisantes; non effectuée.

RÉSUMÉ TECHNIQUE – population chantante

Anaxyrus boreas
Crapaud de l'Ouest — Western Toad
Population chantante — Calling population
Répartition au Canada : Colombie-Britannique, Alberta

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans une cohorte). Peu de femelles se reproduisent plus d'une fois.	Environ 6 ans
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre total d'individus matures? Déclin prévu en raison de maladies et d'autres menaces (incidence des menaces classée très élevée).	Oui
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant deux générations.	Inconnu
Pourcentage observé, inféré ou prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations (18 ans).	Inconnu
Pourcentage prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois prochaines générations (18 ans).	Inconnu
Pourcentage observé, inféré ou prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations (18 ans) couvrant une période antérieure et ultérieure.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont-elles effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures? Des facteurs stochastiques contribuent à des fluctuations naturelles des populations, et ces fluctuations devraient être inférieures à un ordre de grandeur.	Probablement pas

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	348 400 km²
Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur selon la grille de 2 x 2). Valeur unique, basée sur les occurrences connues; la valeur réelle est probablement beaucoup plus élevée.	3 024 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités »* Les crapauds de l'Ouest sont exposés à des menaces propres aux sites provenant de différentes sources dans l'ensemble de leur vaste aire de répartition, et le nombre de localités est donc élevé. L'importante menace que fait peser le champignon chytride est généralisée et mondiale, mais l'espèce étant largement répandue sur une vaste plage d'altitudes, de terrains et de paysages, il existe un nombre élevé mais inconnu de localités.	Inconnu mais bien supérieur à 10
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de la zone d'occurrence?	Non, la zone d'occurrence pourrait en fait s'étendre
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de l'indice de zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre de populations?	Non

* Voir les définitions et abréviations sur le site Web du COSEPAC et les lignes directrices de l'UICN 2010 (en anglais seulement, terme anglais : *location*) pour obtenir plus d'information sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu du nombre de localités*?	Inconnu; probablement pas
Y a-t-il un déclin continu observé, inféré ou prévu de la superficie et/ou de la qualité de l'habitat?	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures (dans chaque population)

Population	N^{bre} d'individus matures
Les populations ne sont pas différenciées ici, mais il existe des populations régionales pouvant être isolées.	Inconnu, mais supérieur à 100 000
Total	Inconnu, mais supérieur à 100 000

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est d'au moins [20 % d'ici 20 ans ou 5 générations, ou 10 % d'ici 100 ans].	Non effectuée

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

- Le champignon chytride des amphibiens.
- Fragmentation ou destruction de l'habitat résultant de la construction d'habitations, des activités agricoles, forestières, pétrolières et gazières et de l'aménagement de corridors de transport qui peuvent isoler des sous-populations et augmenter les risques de disparition.
- La mortalité liée aux routes durant les migrations de masse vers les sites de reproduction et au retour.
- Plusieurs facteurs de stress tels que les pathogènes associés à la pollution chimique, le *Saprolegnia* (introduit par l'intermédiaire des poissons d'élevage) et l'augmentation du rayonnement UV-B, qui peuvent agir indépendamment ou de façon synergique pour réduire les populations.

La maturité tardive des femelles et le fait que 95 % d'entre elles ne se reproduisent qu'une fois dans toute leur vie font que les populations sont particulièrement vulnérables aux menaces et aux déclins.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

	Situation des populations de l'extérieur? À l'échelle mondiale, la cote est G4 et, aux États-Unis, elle est N4. Les populations voisines du Montana sont désignées préoccupantes (*Special Concern*)/S2.	
	Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible, mais peu probable et peu importante si elle se produit. Des crapauds possédant un sac vocal ont été observés de façon marginale dans le Montana.
	Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
	Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
	La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

* Voir les définitions et abréviations sur le site Web du COSEPAC et les lignes directrices de l'UICN 2010 (en anglais seulement, terme anglais : *location*) pour obtenir plus d'information sur ce terme.

Historique du statut

COSEPAC : L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en novembre 2012. Division en deux populations en novembre 2012. La population chantante a été désignée « préoccupante » en novembre 2012.

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
Espèce préoccupante	Sans objet
Justification de la désignation : Presque toute l'aire de répartition de la population chantante est au Canada. Les crapauds sont particulièrement sensibles à la maladie cutanée émergente causée par le champignon chytride des amphibiens qui est lié aux déclins mondiaux des amphibiens. L'espèce est relativement intolérante à l'expansion urbaine, à la conversion de l'habitat à des fins agricoles et à la fragmentation de l'habitat résultant de l'extraction des ressources ainsi que des réseaux routiers. Les caractéristiques du cycle de vie, y compris la reproduction peu fréquente des femelles, l'agrégation des sites de reproduction collectifs traditionnellement utilisés et la migration entre les sites de reproduction rendent les populations vulnérables à la dégradation et à la fragmentation de l'habitat. L'espèce reste répandue dans la majeure partie de son aire de répartition historique en Alberta et étend peut-être son aire de répartition vers l'est. Toutefois, en se fondant sur les vulnérabilités et les menaces connues, des déclins sont soupçonnés et prévus.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet; les tendances démographiques ne sont pas connues.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet; la zone d'occurrence et l'IZO dépassent les seuils pour ce critère.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Sans objet; la taille de la population dépasse les seuils pour ce critère; et les tendances ne sont pas connues.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Sans objet; la taille de la population n'est pas connue, mais elle dépasse largement les seuils pour ce critère; le nombre de localités et l'IZO dépassent les valeurs correspondant à la cote D2 « menacée ».
Critère E (analyse quantitative) : Données insuffisantes; non effectuée.

PRÉFACE

Le présent rapport est une mise à jour du rapport de situation sur le crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus* (= *Bufo*) *boreas*) (COSEPAC, 2002). Frost *et al.* (2006, 2008) ont proposé de classer les crapauds nord-américains du genre *Bufo* dans un autre genre, le genre *Anaxyrus*.

De nouvelles données indiquent que les crapauds de l'Ouest présents dans le nord-est de l'aire de répartition de l'espèce, y compris la grande partie de l'Alberta, diffèrent de manière importante des individus rencontrés ailleurs dans l'aire de répartition puisqu'ils possèdent un sac vocal et qu'ils sont capables d'émettre un puissant chant nuptial (Pauly, 2008). De telles caractéristiques justifient la création de deux unités désignables au Canada. Plusieurs relevés ont permis d'améliorer les connaissances concernant la zone d'occurrence et la zone d'occupation.

On a recherché d'éventuelles connaissances traditionnelles autochtones (CTA) par l'intermédiaire du Sous-comité de spécialistes des connaissances traditionnelles autochtones du COSEPAC et plusieurs comités de gestion de la faune pertinents, mais aucune n'a été trouvée.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2012)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Crapaud de l'Ouest
Anaxyrus boreas

Population non-chantante
Population chantante

au Canada

2012

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 5
Vocalisations 7
Structure spatiale et variabilité de la population 7
Unités désignables 8
Importance 9
Répartition 9
Aire de répartition mondiale 9
Aire de répartition canadienne 10
Zone d'occurrence et zone d'occupation 12
Activités de recherche 13
HABITAT 13
Besoins en matière d'habitat 13
Tendances en matière d'habitat 18
BIOLOGIE 20
Cycle vital et reproduction 20
Durée d'une génération 22
Physiologie et adaptabilité 22
Déplacements et dispersion 23
Relations interspécifiques 24
TAILLE ET TENDANCE DES POPULATIONS 26
Activités et méthodes d'échantillonnage 26
Abondance 32
Fluctuations et tendances 33
Immigration de source externe 34
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 34
Maladies émergentes – la chytridiomycose 35
Maladies émergentes – les ranavirus 37
Espèces envahissantes 37
Corridors de transport 38
Dégradation et perte d'habitat 38
Pollution 39
Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes 40
Malformations des amphibiens 41
Rayonnement ultraviolet 42
Nombre de localités 42
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 43
Statuts et protection juridiques 43
Statuts et classements non juridiques 43
Protection et propriété de l'habitat 45
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 46
Experts contactés 46
SOURCES D'INFORMATION 49

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 69
COLLECTIONS EXAMINÉES 70

Liste des figures

Figure 1. Mâle adulte de l'espèce *Anaxyrus boreas* dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough. 6

Figure 2. Œufs (à gauche) et têtards (à droite) de crapaud de l'Ouest dans la région des rivières Thompson et Nicola, en Colombie-Britannique. Photographies : K. Ovaska..... 7

Figure 3. Aire de répartition mondiale du crapaud de l'Ouest. D'après Environnement Canada, 2011. Carte préparée par Rob Gau, Department of Environment and Natural Resources des Territoires du Nord-Ouest; aire de répartition aux États-Unis et au Mexique fondée sur une carte préparée par l'UICN, Conservation International, NatureServe et d'autres collaborateurs, en 2004 (NatureServe, 2012)..... 10

Figure 4. Aire de répartition canadienne du crapaud de l'Ouest. Voir le texte pour les sources de données..... 11

Figure 5. Site de reproduction en masse du crapaud de l'Ouest en eaux peu profondes dans le delta de la rivière Tutshi, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough. 14

Figure 6. Site de reproduction en masse du crapaud de l'Ouest dans la région des rivières Thompson et Nicola, en Colombie-Britannique. La bande noire près de la rive est formée de milliers de têtards. Photographie : L. Sopuck..... 15

Figure 7. Têtards de crapaud de l'Ouest sur un substrat silteux dans le lac Lindeman, dans le delta de la rivière du même nom, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough. 16

Liste des tableaux

Tableau 1. Situation, tendances et surveillance des populations de crapaud de l'Ouest dans diverses localités, regroupées par autorité compétente. La situation de l'espèce à l'intérieur des parcs nationaux est basée sur sa cote de conservation dans les aires gérées. 26

Tableau 2. Classements du crapaud de l'Ouest au Canada et aux États-Unis. Compilé en octobre 2011. 44

Liste des annexes

Annexe 1. Sites où la présence de crapauds de l'Ouest mâles chantants ou non chantants a été vérifiée. 71

Annexe 2. Résultats obtenus avec le calculateur des menaces pour la population non chantante de crapaud de l'Ouest..... 72

Annexe 3. Résultats obtenus avec le calculateur des menaces pour la population chantante de crapaud de l'Ouest..... 76

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Le crapaud de l'Ouest (*Anaxyrus* [anciennement *Bufo*] *boreas*), fait partie de la famille cosmopolite des Bufonidés ou crapauds véritables (classe : Amphibia, ordre : Anura). Frost *et al.* (2006, 2008) ont proposé de classer les crapauds nord-américains du genre *Bufo* dans un autre genre, le genre *Anaxyrus* (voir aussi Frost *et al.* [2008]). Bien que cette proposition ait été critiquée par Pauly *et al.* (2009), qui ont laissé entendre qu'une telle modification était inutile et déstabilisante puisqu'aucun nouveau clade n'avait été décrit, elle a finalement été acceptée comme nouvelle nomenclature (Crother, 2012).

Le crapaud de l'Ouest comprend donc deux sous-espèces reconnues : 1) le crapaud boréal (*Anaxyrus boreas boreas*) que l'on rencontre dans le nord de la Californie, le Nevada, l'Utah, le Colorado et le Nouveau-Mexique et, vers le nord, au Canada et en Alaska; 2) le crapaud de l'Ouest de la Californie (*A. boreas halophilus*) qui est présent de la Californie à la Basse-Californie et dans l'Ouest du Nevada. Goebel (2005) et Pauly (2008) n'ont cependant trouvé aucune différence génétique permettant d'appuyer cette distinction.

Goebel *et al.* (2009) ont identifié des clades d'haplotypes d'*Anaxyrus boreas* à partir de 288 individus prélevés à 58 sites, dont 3 au Canada (Surrey, île de Vancouver et rivière Little Tahltan, tous en Colombie-Britannique). Aucun échantillon provenant d'Alberta n'a été inclus dans les analyses. Les crapauds de l'Ouest issus des 3 sites de Colombie-Britannique appartiennent à un important clade d'haplotypes d'ADN mitochondrial du nord-ouest (Goebel *et al.*, 2009). Goebel *et al.* (2009) ont recommandé de procéder à une révision taxinomique du groupe de l'espèce *Anaxyrus boreas* basée sur l'ADN nucléaire et les caractéristiques morphologiques. Une telle révision de la taxinomie n'affecterait cependant pas la sous-espèce rencontrée au Canada.

Pauly (2008) a décrit l'unicité comportementale et morphologique des crapauds de l'Ouest rencontrés en Alberta, où les mâles possèdent un sac vocal et émettent un chant nuptial. Les analyses phylogénétiques préliminaires ont montré que les crapauds de l'Ouest ont hérité de la capacité de chanter d'un ancêtre (comme c'est le cas pour l'espèce apparentée, *Anaxyrus canorus* (en anglais *Yosemite Toad*). La capacité d'émettre un chant nuptial a cependant été perdue dans la lignée qui a abouti aux crapauds de l'Ouest non chantants qui sont présents dans le reste de l'aire de répartition canadienne de l'espèce (Pauly, comm. pers., 2011).

L'amplexus a été observé entre des crapauds de l'Ouest et des crapauds du Canada (*Anaxyrus hemiophrys*) dans le centre-ouest de l'Alberta (Cook, 1983; Eaton *et al.*, 1999). Un hybride a par ailleurs été identifié par Cook (1983) à partir de la morphologie de l'individu. La viabilité et la fertilité des hybrides ne sont pas connues, mais l'isolement reproductif des deux espèces dépend probablement des deux facteurs et de la faible abondance de l'une des deux espèces à l'intérieur de la zone de chevauchement de l'aire de répartition de chacune des espèces (Eaton *et al.*, 1999). L'apparition des sacs vocaux et du chant nuptial n'est pas due à une hybridation entre crapauds de l'Ouest et crapauds du Canada, et rien n'indique qu'il y ait eu un flux génétique entre les deux espèces en Alberta (Pauly, 2008).

Description morphologique

Le crapaud de l'Ouest est un crapaud de grande taille qui possède de petites protubérances glandulaires circulaires ou ovales – appelées verrues – sur le dos, les flancs et la partie supérieure des pattes (figure 1; Russell et Bauer, 2000; Matsuda *et al.*, 2006). Des glandes parotoïdes oblongues et volumineuses sont visibles derrière les yeux. Ce crapaud est habituellement brun ou vert, mais sa couleur peut varier du vert olive au noir en passant par le brun rougeâtre. Son dos présente une rayure médiane de couleur crème ou blanche, parfois interrompue ou presque absente, qui va du museau au cloaque. Les verrues et les glandes parotoïdes sont souvent de couleur brun rougeâtre et parfois entourées d'un cercle foncé. Les protubérances sont des glandes à poison produisant un liquide blanc toxique capable de décourager les prédateurs. La gorge et le ventre sont de couleur pâle, avec des taches foncées. Le crapaud possède une zone pelvienne, au niveau de l'aine, qui lui permet d'absorber l'humidité du milieu ambiant. La pupille est horizontale et les crêtes crâniennes sont peu développées. Les pattes sont relativement courtes et les doigts postérieurs sont partiellement palmés. Sur la terre ferme, les crapauds se déplacent en marchant et en sautant. Les pattes postérieures sont dotées chacune d'une callosité cornée qui permet au crapaud de s'enfouir dans le sol à reculons.

Figure 1. Mâle adulte de l'espèce *Anaxyrus boreas* dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough.

Les mâles adultes mesurent 60 à 110 mm de long (du museau au cloaque) et pèsent au maximum 80 g. Les femelles sont plus grandes (75 à 125 mm entre le museau et le cloaque) et pèsent au maximum 115 g. Durant la période de reproduction, des callosités nuptiales noires se forment sur les pouces et les deux doigts suivants des pattes antérieures des mâles. Les crapauds de l'Ouest mâles se distinguent des femelles par l'apparition de callosités nuptiales, habituellement entre la fin du mois de mai et le début du mois de juin, des membres antérieurs plus longs, une tête plus étroite et une bande médiodorsale moins proéminente ou discontinue (Carstensen *et al.*, 2003; Matsuda *et al.*, 2006).

Les œufs noirs sont pondus en longues paires de rubans emmêlés (figure 2). Les têtards sont noir de jais ou anthracite et mesurent 9 à 42 mm de long (figure 2). Les crapauds nouvellement métamorphosés mesurent 12 à 22 mm (du museau au cloaque) et pèsent au maximum 0,5 g.

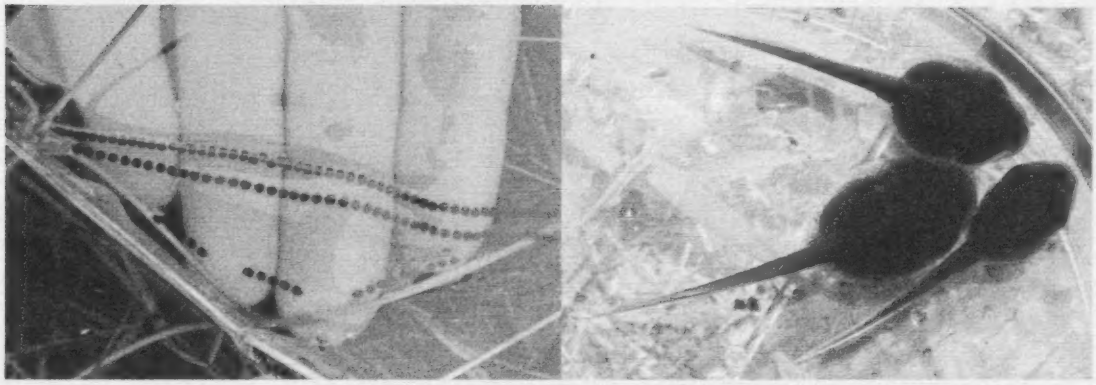


Figure 2. Œufs (à gauche) et têtards (à droite) de crapaud de l'Ouest dans la région des rivières Thompson et Nicola, en Colombie-Britannique. Photographies : K. Ovaska.

Vocalisations

Le « cri de relâche » (*release call*) des mâles est une série de piaillements discrets rappelant les cris d'un poussin (Russell et Bauer, 2000). Il sert probablement à éviter les amplexus prolongés avec d'autres mâles. Le cri peut également être émis sans qu'il ait eu stimulation tactile – ce qui constitue une caractéristique inhabituelle chez les crapauds – et pourrait donc servir de cri de rencontre dans d'autres contextes sociaux. On ne sait pas si le cri de relâche est un signal émis à l'intention des autres mâles ou s'il a une autre fonction telle qu'attirer l'attention des femelles. Les chants nuptiaux proprement dits sont composés de trilles pulsés relativement longs et puissants qui n'ont été enregistrés que dans la partie nord-est de l'aire de répartition de l'espèce, à savoir dans la quasi-totalité de l'Alberta (Pauly, 2008; Long, 2010), et dans un site des Rocheuses en Colombie-Britannique (McIvor, comm. pers., 2012). Bien que des chants nuptiaux aient été signalés aussi dans une population du Montana, ils étaient faibles et ne ressemblaient pas aux chants puissants émis par les crapauds en Alberta (Pauly, 2008). Pauly (2008) a constaté qu'en Alberta l'espèce possédait les sacs vocaux nécessaires à la production d'un chant nuptial puissant, alors que les individus provenant d'ailleurs à l'intérieur de l'aire de répartition n'en possédaient pas. Il existe une étroite zone de chevauchement entre les mâles possédant des sacs vocaux et les mâles n'en possédant pas dans l'ouest et le nord-ouest de l'Alberta et le nord-ouest du Montana (Pauly, 2008).

Structure spatiale et variabilité de la population

On admet généralement que les amphibiens qui se reproduisent dans les étangs, tels que le crapaud de l'Ouest, sont très fidèles à leur site de reproduction, très vagiles à l'intérieur de leur domaine vital, ne possèdent qu'une faible capacité de dispersion et utilisent des sites de reproduction isolés (Smith et Green, 2005). Les auteurs ont cependant noté qu'il fallait être prudent lorsque l'on applique l'approche des métapopulations à la conservation, car les espèces ne sont pas toutes divisées en métapopulations. On a mesuré des distances allant jusqu'à 30 km entre des sites de

reproduction connus du crapaud de l'Ouest (Slough, 2004). Par conséquent, les sous-populations d'individus reproducteurs peuvent disparaître localement et être remplacées par d'autres et forment donc probablement des métapopulations (Marsh et Trenham, 2001; Smith et Green, 2005). La pérennité locale et régionale des populations dépend de la répartition des sites de reproduction et de leur connectivité.

La vagilité des crapauds de l'Ouest semble élevée par rapport à celles d'autres amphibiens se reproduisant dans les étangs (voir Marsh et Trenham [2001] et les références incluses). Les crapauds de l'Ouest semblent privilégier le lit des cours d'eau et les zones riveraines pour leurs déplacements (Adams *et al.*, 2005b; Bull, 2009). Ils peuvent également se rencontrer dans des milieux ouverts tels que les brûlis (Guscio *et al.*, 2008), les champs agricoles (Browne, 2010) et les milieux secs (Schmetterling et Young, 2008). Schmetterling et Young (2008) ont déterminé que, en été, la distance moyenne parcourue par les crapauds dans les cours d'eau était de 2,9 km, le déplacement maximal moyen étant de 13 km en 23 jours.

Une étude phylogéographique des crapauds de l'Ouest présents dans les îles et la partie continentale du sud-est de l'Alaska et dans les bassins hydrographiques de l'intérieur de la Colombie-Britannique connectés à la côte est présentement menée (2009 – 2011) pour évaluer la diversité génétique de l'espèce dans la région (Payare, comm. pers., 2011).

Unités désignables

Selon les indications dont on dispose, il y aurait deux unités désignables (UD) : 1) une population dans laquelle les mâles possèdent un sac vocal et émettent un chant nuptial (population chantante); 2) une population dans laquelle les mâles ne possèdent pas de sac vocal et n'émettent pas de chant nuptial (population non chantante). La population chantante est présente dans la plus grande partie de l'Alberta et déborde sur la Colombie-Britannique au niveau des montagnes Rocheuses alors que la population non chantante se retrouve dans la presque totalité de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest ainsi que dans l'extrême-ouest et le sud-ouest de l'Alberta. Chez les représentants de l'ordre des Anoures, le principal signal d'accouplement diffère considérablement d'une espèce à l'autre, la reconnaissance de l'espèce et du partenaire adéquats s'établissant habituellement par une communication acoustique. Une telle différence est habituellement associée à une différentiation spécifique (p. ex. la grenouille à pattes rouges [*Rana aurora*] Shaffer *et al.* [2004]).

Les individus chantants et les individus non chantants occupent des régions géographiques distinctes. Les crapauds chantants sont présents dans le nord-est de l'aire de répartition de l'espèce, principalement en Alberta, mais les montagnes Rocheuses ne constituent pas une barrière infranchissable. Il existe quelques sites qui abritent des individus non chantants dans l'ouest de l'Alberta, à l'est des montagnes Rocheuses, et au moins un site est fréquenté par les individus chantants à l'ouest de la ligne de partage des eaux dans les montagnes Rocheuses (**voir Aire de répartition canadienne**). Une carte publiée par Pauly (2008), établie à partir des spécimens qu'il a examinés pour déterminer la présence ou l'absence de sac vocal, donne un aperçu approximatif de la répartition des deux populations (figure 2.1 *in* Pauly [2008], reproduite dans l'annexe 1 du présent rapport); cependant, la limite entre les zones n'est pas complètement connue. La population chantante occupe principalement la province faunique des amphibiens et des reptiles des Prairies / Boréale de l'Ouest alors que la population non chantante est présente dans les provinces fauniques des amphibiens et des reptiles de la côte du Pacifique, intramontagnarde et des Prairies / Boréale de l'Ouest. Les deux populations débordent sur la province faunique des Rocheuses.

Importance

Le crapaud de l'Ouest contribue de manière importante aux processus écologiques dans une vaste gamme de milieux humides et terrestres. Les œufs, les têtards et les crapauds nouvellement métamorphosés sont consommés par divers invertébrés aquatiques, poissons, oiseaux, reptiles, mammifères et autres espèces d'amphibiens. Les têtards se nourrissent d'algues et de détritus. Le volume considérable de têtards et de crapauds nouvellement métamorphosés à certains sites de reproduction assure une conversion importante de la biomasse. La dispersion des crapauds nouvellement métamorphosés représente donc un important transfert d'énergie des écosystèmes aquatiques aux écosystèmes terrestres. Les adultes et les jeunes consomment des invertébrés, essentiellement des insectes nuisibles, et sont la proie de divers oiseaux, mammifères et reptiles.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le crapaud de l'Ouest est présent depuis les côtes de l'Alaska, dans le golfe du Prince William, et nord-ouest du Canada jusqu'en Basse-Californie (au Mexique) et jusque dans le nord et le sud-ouest du Nouveau-Mexique ainsi qu'au Colorado et au Wyoming (figure 3; Stebbins [2003]).

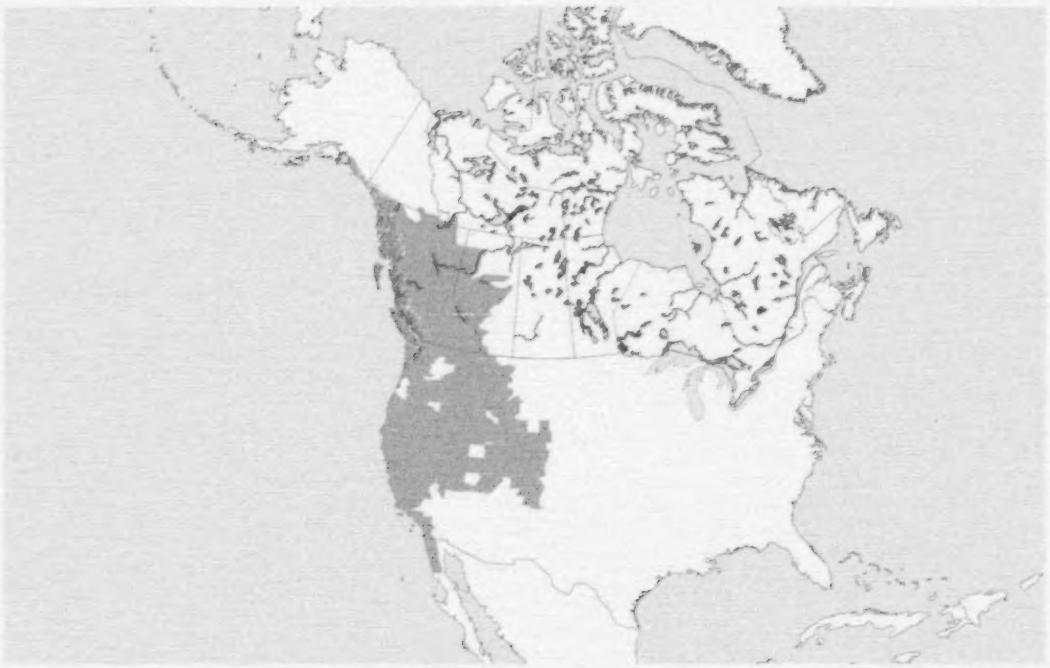
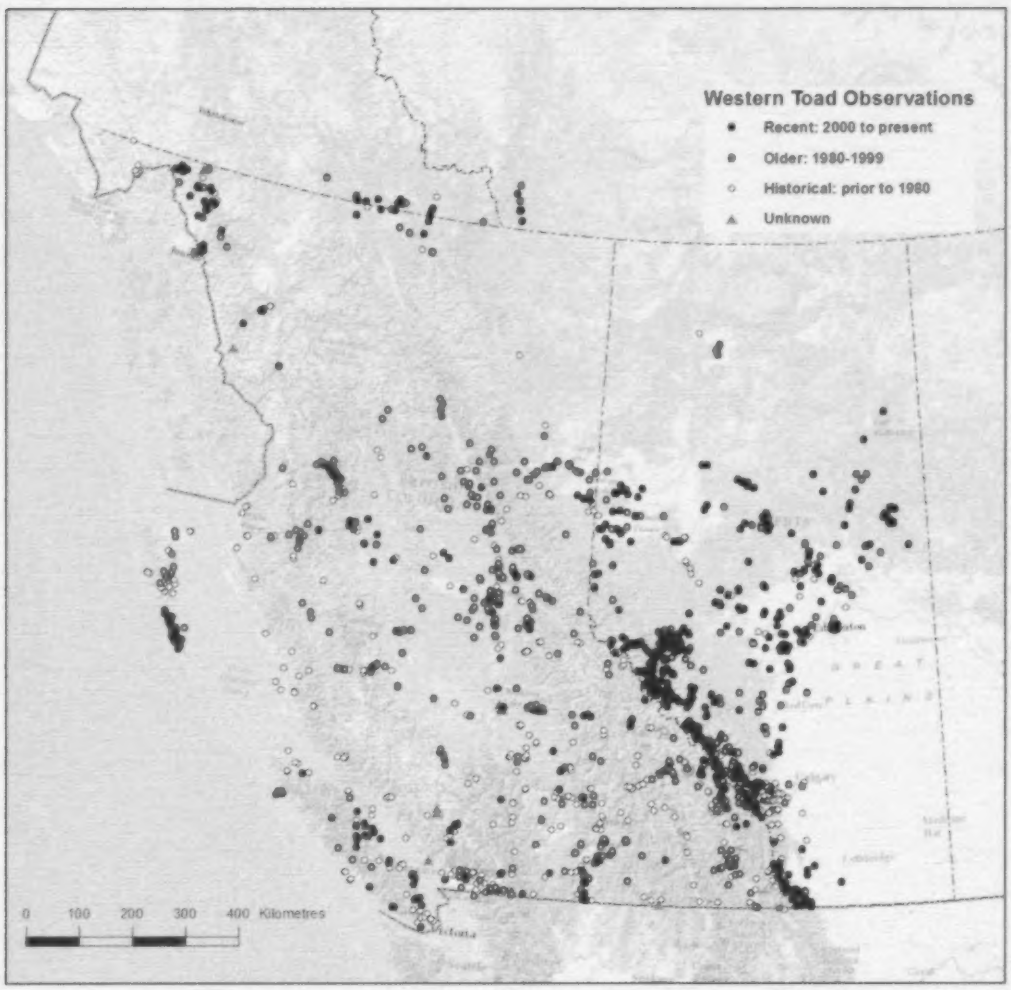


Figure 3. Aire de répartition mondiale du crapaud de l'Ouest. D'après Environnement Canada, 2011. Carte préparée par Rob Gau, Department of Environment and Natural Resources des Territoires du Nord-Ouest; aire de répartition aux États-Unis et au Mexique fondée sur une carte préparée par l'UICN, Conservation International, NatureServe et d'autres collaborateurs, en 2004 (NatureServe, 2012).

Aire de répartition canadienne

L'aire de répartition canadienne du crapaud de l'Ouest comprend la quasi-totalité de la Colombie-Britannique (Matsuda *et al.*, 2006; Friis, données inédites, 2007; Leaver, données inédites, 2007). L'espèce semble absente du bassin de la rivière Teslin, dans le nord-ouest de la province (Slough et Mennell, données inédites, 2007) (figure 4). Un cri de relâche, enregistré en 2001 à l'est du lac Teslin (voir Matsuda *et al.* [2006]), demeure non confirmé et ce, même après 4 relevés réalisés ultérieurement (Slough, données inédites, 2001, 2004, 2005, 2007). Le crapaud de l'Ouest est probablement absent de l'extrême nord-est de la Colombie-Britannique.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Western Toad Observations = Observations du crapaud de l'Ouest
Recent: 2000 to present = Récentes : de 2000 à aujourd'hui
Older: 1990-1999 = Anciennes : de 1980 à 1999
Historical: prior to 1990 = Historiques : avant 1980
Unknown = Inconnu
Kilometres = kilometers

Figure 4. Aire de répartition canadienne du crapaud de l'Ouest. Voir le texte pour les sources de données.

Le crapaud de l'Ouest a été observé dans le sud-est du Yukon (Slough et Mennell, 2006) et dans le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest (Department of Environment and Natural Ressources des Territoires du Nord-Ouest, 2006; Schock *et al.*, 2009), dans le bassin de la rivière Liard.

En Alberta, le crapaud de l'Ouest est présent depuis les régions boisées du sud-ouest jusqu'au centre et au nord de la province. Il fréquente aussi les prairies à herbes courtes et les forêts-parcs à trembles. Si l'on en croit certaines observations très espacées (figure 4), l'aire de répartition dans le nord de l'Alberta pourrait être plus vaste que celle qui est actuellement documentée, mais le peu d'accès à la région gêne les relevés (Russell et Bauer, 2000; Paszkowski, comm. pers., 2012). Dans le nord de l'Alberta, le crapaud de l'Ouest pourrait étendre son aire de répartition vers l'est, mais il se peut aussi que l'espèce y ait toujours été présente et que sa présence n'ait été détectée que récemment en raison de l'intensification des relevés associés aux activités de forage pétrolier et gazier et à l'exploitation forestière (Paszkowski, comm. pers., 2012).

La population chantante est présente principalement à l'est des montagnes Rocheuses, tandis que la population non chantante occupe la région située à l'ouest de la chaîne de montagnes. La limite entre les deux zones d'occupation n'est pas bien connue mais peut être déterminée sur le terrain, au besoin. Les individus qui fréquentent le parc national du Canada Banff chantent (Lepitzki, comm. pers., 2012). Des individus chantants sont présents aussi dans le parc national du Canada Kootenay, en Colombie-Britannique, à l'ouest de la ligne de partage des eaux, si l'on en croit la photographie d'un de ces individus prise par Diane McIvor en 2004, sur laquelle le sac vocal du crapaud est visible (McIvor, comm. pers., 2012). Certains chevauchements mineurs des deux populations sont observés le long de la frontière ouest de l'Alberta, où un petit nombre de populations de la zone d'occupation comprennent les deux morphotypes (annexe 1).

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La méthode du plus petit polygone connexe permet d'obtenir une zone d'occurrence de 1 252 000 km^2 pour la population non chantante et de 348 400 km^2 pour la population chantante. L'indice de zone d'occupation (IZO) est difficile à calculer avec précision, car les relevés ne couvrent pas la totalité de la zone et que l'on dispose de peu de données sur la répartition pour certaines grandes régions, en particulier pour le centre et le nord de la Colombie-Britannique. Idéalement, il ne faudrait prendre en compte que les sites de reproduction et non toutes les observations pour le calcul de l'IZO de l'espèce, car les individus convergent à partir d'une vaste zone vers les sites de reproduction collectifs; toutefois, on ne dispose pas de suffisamment de données adéquates sur l'ensemble de l'aire de répartition. Si l'on se base sur l'ensemble des données enregistrées (individus reproducteurs et individus non reproducteurs), on peut calculer une valeur discrète d'IZO de 2 536 km^2 pour l'unité désignable de la population chantante et de 3 024 km^2 pour l'unité désignable de la population non chantante. Il est pratiquement certain que ces valeurs sous-estiment les valeurs réelles de l'IZO des deux populations.

Activités de recherche

Les occurrences enregistrées de l'espèce en Colombie-Britannique proviennent du ministère de l'Environnement du gouvernement provincial et de divers chercheurs qui ont été contactés individuellement. Les données recueillies en Colombie-Britannique entre 2008 et 2011 par les agents du gouvernement, les consultants et les naturalistes n'ayant pas été réunies dans une base de données centrale (Gelling, comm. pers., 2011; Ramsay, comm. pers., 2011), elles n'ont pas été prises en compte pour la cartographie de l'aire de répartition du présent rapport. Des données supplémentaires relatives aux occurrences en Colombie-Britannique et dans d'autres territoires ont été fournies par le Musée canadien de la nature (Steigerwald, données inédites, 2011), Parcs Canada (Howes, comm. pers., 2011) et le ministère de la Défense nationale du Canada (Nernberg, données inédites, 2011). Les occurrences enregistrées en Alberta proviennent du Système d'information pour la gestion des pêches et de la faune (*Fisheries et Wildlife Management Information System*) (Berg, données inédites, 2011) et du programme de surveillance des amphibiens par des bénévoles (*Volunteer Amphibian Monitoring Program*) de l'Alberta (Kendell, données inédites, 2011). Les deux provinces gèrent chacune les ensembles de données regroupant les occurrences enregistrées (Carrière, données inédites, 2011; Mulder, données inédites, 2011).

Au cours des dix-huit dernières années, des expansions importantes de l'aire de répartition ont été documentées pour le crapaud de l'Ouest et d'autres anoures au Yukon (Slough et Mennell, 2006) et dans les Territoires du Nord-Ouest (Department of Environment and Natural Resources des Territoires du Nord-Ouest, 2006). Les observations reflètent davantage de l'intensification des activités de recherche qu'une réelle expansion de l'aire de répartition. Le nord de l'Alberta et de la Colombie-Britannique n'a pas fait l'objet de relevés adéquats.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les crapauds de l'Ouest se reproduisent dans une variété de milieux aquatiques. Les sites de reproduction les plus fréquents sont les zones riveraines peu profondes et sablonneuses des lacs, des étangs, des cours d'eau, des deltas fluviaux, des bras morts de rivière, des estuaires et des sources géothermales (Dupuis, données inédites, 2002; Wind, données inédites, 2002; Jones *et al.*, 2005; Slough, données inédites, 2011; voir les exemples de sites de reproduction aux figures 5 et 6). Les plans d'eau artificiels tels que les fossés, les ornières, les bassins à stériles et les bancs d'emprunt sont aussi utilisés. Le substrat du fond est souvent silteux ou sablonneux (figure 7). Les étangs de castors sont très souvent mis à profit dans le nord de l'aire de répartition de l'espèce (Slough et Mennell, 2006; Stevens *et al.*, 2007). La ponte peut s'effectuer dans des eaux pouvant atteindre jusqu'à 2 m de profondeur, mais l'espèce préfère généralement des eaux peu profondes (moins de 1 m) (Corn, 1998). Browne *et al.* (2009) ont constaté que les crapauds préféraient les étangs peu profonds, où l'eau est

relativement chaude durant la journée et dont la concentration en oxygène dissous est élevée, ce qui favorise la croissance des têtards. Certains milieux artificiels peuvent être des puits lors de la reproduction dans lesquels les têtards ne peuvent terminer leur métamorphose, ce qui gaspille l'énergie de reproduction des crapauds (Stevens et Paszkowski, 2006). L'espèce préfère généralement les plans d'eau permanents aux étangs temporaires, ces derniers pouvant aussi devenir des puits lors de la reproduction en temps de sécheresse. L'eau peut être limpide, silteuse ou même saumâtre (Storer, 1925; Slough et Mennell, 2006). Les sites de reproduction peuvent être très ouverts et non protégés par de la végétation riveraine ou aquatique ou par d'autres éléments structuraux tels que les débris ligneux, les roches ou les berges sapées. Une des principales caractéristiques des sites de reproduction est la température de l'eau; plus elle est élevée, plus le développement des têtards est rapide (Ultsch *et al.*, 1999).

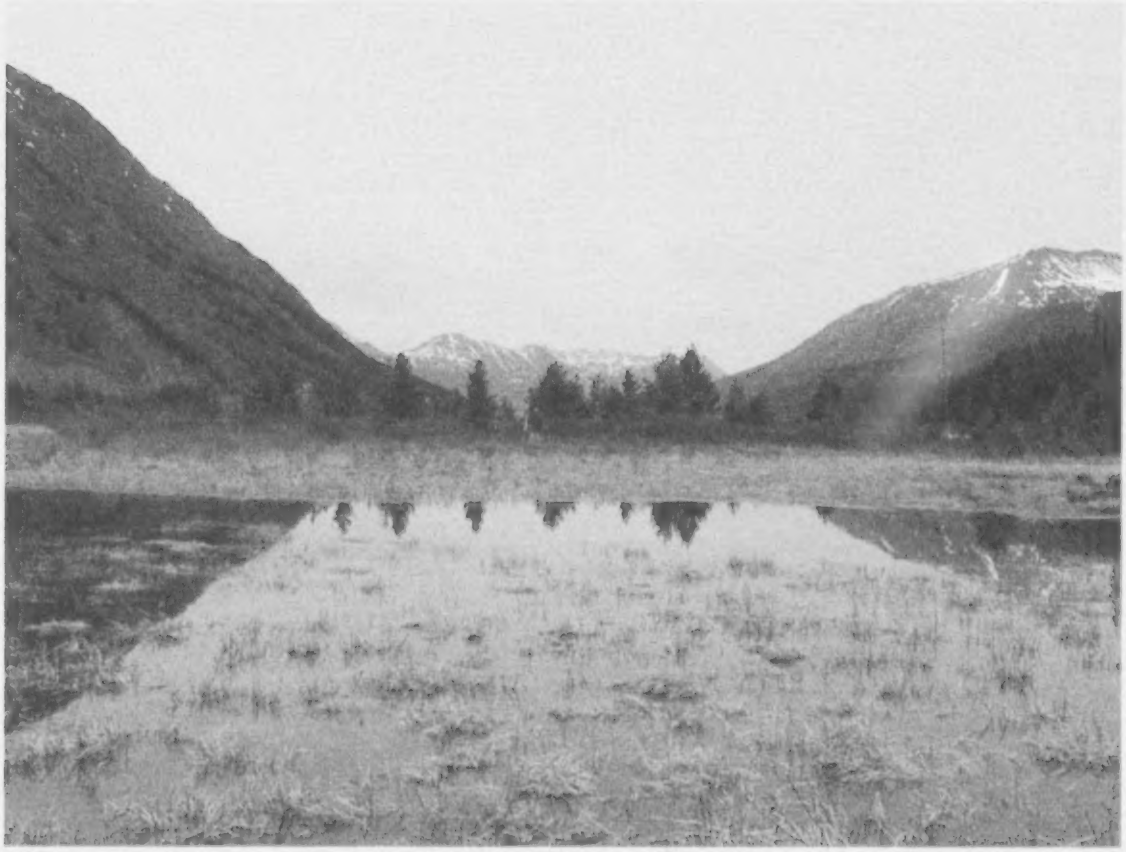


Figure 5. Site de reproduction en masse du crapaud de l'Ouest en eaux peu profondes dans le delta de la rivière Tutshi, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough.

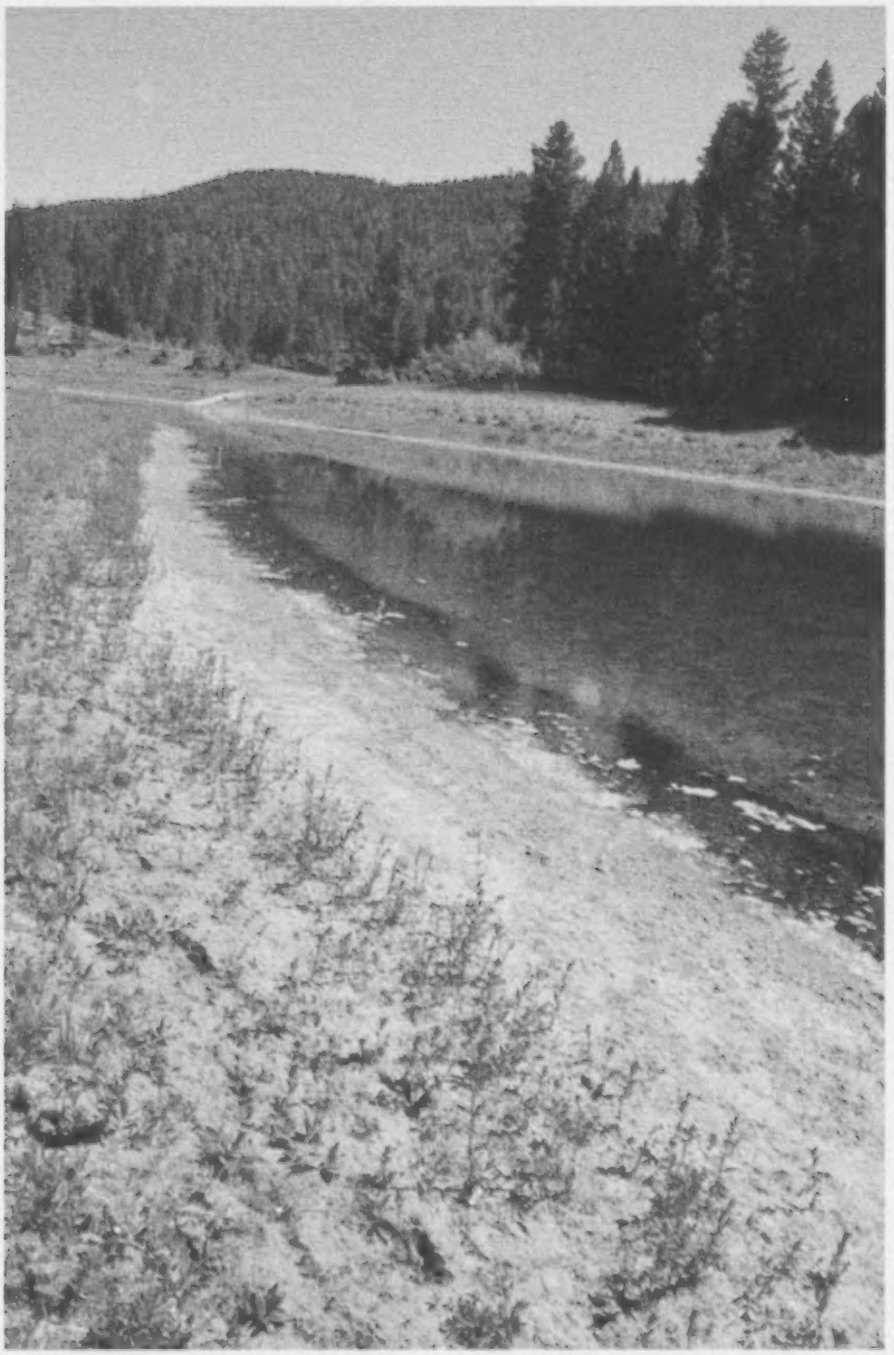


Figure 6. Site de reproduction en masse du crapaud de l'Ouest dans la région des rivières Thompson et Nicola, en Colombie-Britannique. La bande noire près de la rive est formée de milliers de têtards. Photographie : L. Sopuck.

Figure 7. Têtards de crapaud de l'Ouest sur un substrat silteux dans le lac Lindeman, dans le delta de la rivière du même nom, dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique. Photographie : Brian G. Slough.

Les crapauds de l'Ouest sont fidèles aux sites de reproduction et reviennent dans les mêmes milieux humides d'année en année (Bull et Carey, 2008). Ils mettent en œuvre une stratégie de reproduction « explosive » sur les sites de reproduction collectifs, où un grand nombre d'adultes se regroupent durant une ou deux semaines. La reproduction en agrégation réduit le coût énergique associé à la formation des couples. Elle tire parti d'une saison estivale courte et des étangs de reproduction temporaires disponibles pour le développement des larves et assure en outre le mélange génétique (Myers et Zamudio, 2004). Conjuguée à la reproduction collective, la fidélité aux sites peut faire que les crapauds n'utilisent qu'un petit nombre de sites, voire un seul, parmi tous les sites de reproduction possibles dans un secteur relativement vaste (Slough, 2004).

Les têtards de crapaud de l'Ouest se regroupent dans les zones peu profondes et chaudes des lacs et des cours d'eau durant la journée (figure 6); un tel comportement accélère leur développement et leur permet de trouver un couvert dans la végétation riveraine émergente ou submergée, à l'abri des prédateurs. Ils peuvent se disperser dans des eaux plus profondes durant la nuit.

Après la reproduction, les adultes peuvent rester sur les rives des sites de reproduction ou dans les marais adjacents pour se nourrir, ou bien migrer sur plusieurs kilomètres pour gagner d'autres milieux humides, des zones riveraines de cours d'eau ou des secteurs plus secs, tels que des forêts, des prés, des terres arbustives ou des prés alpins ou subalpins. Les femelles ont tendance à parcourir de plus grandes distances que les mâles pour atteindre les aires d'alimentation (Muths, 2003; Bartelt *et al.*, 2004; Bull, 2006; Browne, 2010). Les mâles sont davantage attirés par l'eau et se déplacent moins que les femelles (Bull, 2006). Dans une forêt boréale mixte de l'Alberta, Macdonald *et al.* (2006) ont constaté que les crapauds de l'Ouest étaient plus nombreux dans les forêts situées à moins de 100 m des lacs qu'ils ne l'étaient à une distance se situant entre 400 et 1 200 m des mêmes lacs. En Alberta, dans la forêt boréale et les forêts-parcs à trembles, durant la saison de reproduction et la période précédant l'hibernation, les crapauds semblent préférer les zones ouvertes et chaudes abritant de nombreuses proies telles que les arbustaies humides, les baissières ou les champs cultivés (Browne, 2010). Dans la région boréale, l'espèce préfère les forêts feuillues fermées et évite les couverts arbustifs bas durant la période d'alimentation (Browne *et al.*, 2009). Les coupes à blanc et leurs bordures sont utilisées aussi par le crapaud de l'Ouest (Ward et Chapman 1995; Gyug, 1996; Davis, 2000; Deguise et Richardson, 2009a), suivant le risque d'aridification saisonnier. Au Montana, on a observé que les crapauds préféraient de plus en plus les brûlis récents pour se reproduire (Guscio *et al.*, 2008), ce qui constitue une indication supplémentaire de l'utilisation des milieux terrestres ouverts.

Les crapauds de l'Ouest affectionnent un couvert, comme les arbustes, les strates herbacées denses, les débris ligneux grossiers, les blocs rocheux ou les terriers de mammifères, probablement pour se protéger contre la déshydratation et la prédation (Davis, 2000; Bartelt *et al.*, 2004). Ils peuvent aussi creuser une tranchée peu profonde ou un terrier dans le sol meuble ou le sable.

L'espèce hiberne sous terre, en dessous du niveau du gel pour éviter la congélation et à proximité de l'eau pour éviter la déshydratation. En Alberta, les crapauds de l'Ouest hibernent dans des cavités des tapis de tourbe, des terriers d'écureuils roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), des crevasses naturelles, des passages dans des réseaux de racines en décomposition, des cavités sous les épinettes, des huttes de castor (*Castor canadensis*) abandonnées ou des tunnels creusés par les rats musqués (*Ondatra zibethicus*) (Browne et Paszkowski, 2010a). Bien que de tels sites aient été observés dans divers milieux boisés ou non boisés (arbustaies, marais et prés), le crapaud a montré une nette préférence pour les pessières. La plupart (68 %) des sites d'hibernation sont collectifs et se trouvent à des distances variables (entre 146 et 1 936 m) des sites de reproduction. Les gros crapauds arrivent sur les sites d'hibernation tardivement et empruntent des itinéraires plus directs que ceux que suivent leurs petits congénères, ce qui laisse penser que les gros crapauds possèdent une meilleure capacité d'orientation ou suffisamment d'énergie et de réserve en eau pour accomplir rapidement de longs déplacements (Browne et Paszkowski, 2010b). En Oregon, les sites d'hibernation se situent à une distance de 180 à 6 230 m des sites de reproduction (Bull, 2006), et les crapauds occupent des terriers de rongeurs ou

s'enfouissent sous un gros rocher ou une bille, dans des racines ou sous les berges des cours d'eau ou des lacs. Les populations montagnardes du Colorado hibernent dans les hautes terres à proximité de suintements humides, de berges des cours d'eau ou dans des terriers de mammifère (Jones *et al.*, 1998). Le crapaud de l'Ouest ne tolère pas la congélation (Browne et Paszkowski, 2010a), et son site d'hibernation – le gîte d'hivernage – doit donc se situer en dessous du niveau du gel. Il a été suggéré qu'un épais manteau de neige était nécessaire à la survie du crapaud de l'Ouest dans le nord de la Colombie-Britannique (Cook, 1977).

Tendances en matière d'habitat

L'altération de l'habitat par les industries primaires, notamment l'exploitation forestière, l'exploitation minière ainsi que l'exploration et l'exploitation pétrolière et gazière sévit à grande échelle dans la quasi-totalité de l'aire de répartition canadienne de l'espèce.

L'exploitation forestière continue à modifier les paysages. En moyenne, 700 km^2 ont été déboisés chaque année dans les terres publiques d'Alberta de 2006 à 2009, tandis qu'en Colombie-Britannique, la superficie déboisée moyenne était de 77 km^2 de 1996 à 2006 (résumé *in* Environnement Canada [2011]). Les crapauds de l'Ouest tolèrent relativement bien l'exploitation forestière, mais on ne connaît pas réellement clairement l'incidence à long terme de l'industrie sur la dynamique des populations. Davis (2000) a suggéré que la proportion grandissante de couverts fermés dans les jeunes forêts de seconde venue pourrait à long terme entraîner une diminution de la superficie d'habitat adéquat pour l'espèce, bien que l'auteur ait observé que l'espèce préférait les coupes à blanc récentes lors de l'étude qu'il a menée sur l'île de Vancouver. Selon Gyug (1996), la principale répercussion de l'exploitation forestière sur les amphibiens qui se reproduisent dans les étangs pourrait être la création, dans les coupes à blanc, d'étangs de reproduction qui agissent comme des puits de populations à cause de la brièveté de leurs hydropériodes.

L'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières sont aussi des causes de perturbation de l'habitat du crapaud de l'Ouest. Les activités qui y sont associées provoquent notamment la transformation, la fragmentation et la contamination des écosystèmes. Les répercussions secondaires comme la construction de routes et les lignes de sondage sismique peuvent également avoir une incidence sur l'habitat des amphibiens. L'industrie pétrolière et gazière étant principalement active dans le nord-est de la Colombie-Britannique et le nord-ouest de l'Alberta, elle chevauche donc l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest (Austin *et al.*, 2008). La région des sables bitumineux de l'Alberta se situe dans la partie nord de l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest dans cette province et la chevauche peu. En Alberta, où l'industrie des sables bitumineux a la plus importante empreinte au sol, l'empreinte des pipelines n'en représente que 1,1 % (Alberta Biodiversity Monitoring Institute, 2012). Cependant, la fragmentation des milieux et l'expansion du réseau routier associées à l'exploration pétrolière et gazière et à l'extraction d'autres ressources sont préoccupantes pour le crapaud de l'Ouest, car elles affectent des populations dans une superficie beaucoup

plus grande que celle qu'occupe l'empreinte réelle des perturbations directes infligées à l'habitat. La fragmentation de l'habitat pourrait contribuer à perturber la dynamique de certaines métapopulations, isoler des populations et augmenter la mortalité sur les routes lors des migrations collectives.

En Colombie-Britannique, la longueur totale du réseau routier était de 700 000 km en 2005, soit une augmentation de 82 % par rapport à 1988 (Austin *et al.*, 2008). Le réseau routier est plus dense dans le nord-est, le centre intérieur, le sud-ouest (y compris l'île de Vancouver) et le sud intérieur. La densité des routes autres ouvrages linéaires dépasse 1 km/km^2 dans une grande partie de ces régions (Austin *et al.*, 2008). Bien qu'il reste des milieux terrestres et aquatiques et que certains milieux touchés puissent se rétablir dans les zones d'exploitation des ressources, les activités anthropiques dans les régions urbaines et rurales provoquent des pertes irréversibles d'habitat. Dans l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest, la population humaine continue de croître (+5,3 % en Colombie-Britannique entre 2001 et 2006) et, en Colombie-Britannique, elle se concentre dans la vallée du Bas-Fraser, les côtes est et sud de l'île de Vancouver ainsi que dans les régions de lacs et de vallées fluviales peu élevées du sud intérieur (Austin *et al.*, 2008). Dans le sud de la Colombie-Britannique ainsi que dans le sud et le centre de l'Alberta, les milieux humides et les terres hautes adjacentes continuent à être transformés en terres agricoles, en corridors de transport ou en zones urbaines. Au fur et à mesure que les milieux humides deviennent de plus en plus épars, les populations de crapauds peuvent devenir incapables de maintenir la structure de leurs métapopulations au moyen de déplacements associés aux migrations et à la dispersion et, par conséquent, plus vulnérables aux phénomènes stochastiques (Gibbs, 2000).

À l'intérieur de l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest au Canada, les terres cultivées et les pâturages dominent en Alberta, leur superficie combinée représentant 21,6 % de la superficie de la province (Alberta Biodiversity Monitoring Institute, 2012). En Colombie-Britannique, les terres cultivées occupent principalement les régions du sud-ouest, du sud intérieur et de la rivière de la Paix. Les terres cultivées et les pâturages peuvent offrir un habitat marginal à l'espèce, notamment des étangs pour la reproduction. Les terres humides utilisées par les crapauds pour la reproduction sont souvent drainées aux fins des activités agricoles. Dans les forêts-parcs à trembles de l'Alberta, Eaves (2004) a constaté que le crapaud de l'Ouest utilisait moins les étangs situés sur les terres agricoles que ceux qui se trouvaient sur d'autres types de terres, ou dans des milieux non perturbés. Les crapauds utilisent à l'occasion les étangs de pâturages, mais jamais ceux qui se trouvent dans les cultures en rangs. Ils utilisent parfois les terres cultivées pour y rechercher de la nourriture, mais de tels milieux uniformes n'offrent pas beaucoup de sites d'hibernation (Browne, 2010). Les étangs créés sur les terres agricoles à des fins d'irrigation, les bancs d'emprunt et les étangs qui résultent de la construction des routes peuvent être utilisés par les crapauds lors de la reproduction (Stevens et Paszkowski, 2006). Les pesticides agricoles peuvent par ailleurs faire augmenter le taux de mortalité et de malformations et réduire le taux de développement des larves d'amphibiens (Bridges, 2000).

Les pâturages de bétail sur pâturage sont très répandus dans l'intérieur de la Colombie-Britannique et en Alberta. Les bestiaux se rassemblent souvent dans les zones riveraines et autour des étangs, leur piétinement causant des dommages importants (Bartelt 1998) et l'eutrophisation des milieux humides. Les crapauds de l'Ouest peuvent ainsi finir piétinés à un stade quelconque de leur cycle vital, de l'œuf à l'adulte. Les sites de reproduction collective et les endroits où se regroupent les têtards nouvellement métamorphosés sont particulièrement vulnérables (Fleischner, 1994). Les étangs artificiels aménagés pour le bétail peuvent par contre offrir d'autres sites de reproduction à l'espèce.

Les milieux artificiels servant à la reproduction et qui agissent comme des puits de populations pourraient avoir un effet négatif sur la pérennité des populations. Il s'agit des étangs situés dans les coupes à blanc, des fossés et des ornières, ces dernières étant temporaires (Gyug, 1996; Waldick *et al.*, 1999); et des bancs d'emprunt et des bassins de stériles dans lesquels des métaux lourds tels que le cadmium réduisent le développement des crapauds (Brinkman, 1998). En Alberta, les crapauds de l'Ouest affectionnent les bancs d'emprunt dans lesquels ils se reproduisent souvent, mais de tels sites sont parfois peu propices au développement des embryons et des larves à cause de l'absence de couvert thermique et de l'assèchement fréquent des étangs avant la fin de la métamorphose (Stevens et Paszkowski, 2006). Les étangs artificiels aménagés dans les pâturages à proximité des forêts semblent compenser la perte des étangs de reproduction naturels dans les forêts-parcs à trembles de l'Alberta (Garrett, 2005). Pearl et Bowerman (2006) ont constaté que les crapauds colonisaient rapidement les étangs artificiels, mais il semble que la productivité soit variable d'un site à l'autre, et l'avantage global des ouvrages pour la population locale de crapauds n'est pas connu. Des étangs artificiels creusés dans les années 1960 à des fins d'études des poissons près d'Athabasca, en Alberta, ont été colonisés rapidement par des crapauds de l'Ouest et ont produit régulièrement un grand nombre de crapauds nouvellement métamorphosés (Paszkowski, comm. pers., 2012).

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Les crapauds de l'Ouest se rassemblent pour se reproduire au printemps, lorsque les températures minimale et maximale s'élèvent au-dessus de 0 °C et de 10 °C, respectivement (Okanagan Highlands; Gyug, 1996) ou peu après la débâcle (nord de la Colombie-Britannique; Slough et Mennell, 2006), c'est-à-dire entre la fin du mois d'avril et la fin du mois de mai, suivant la latitude et l'altitude. Dans le centre de l'Alberta (près de Whitecourt), on a entendu des crapauds commencer à chanter lors de la première journée chaude et sans vent de la mi-mai (Long, comm. pers., 2012). Dans le parc national du Canada Elk Island, ils commencent à chanter entre le milieu et la fin du mois de mai et continuent jusqu'au mois de juin (Browne, comm. pers., 2012). Des chants de crapaud de l'Ouest ont été entendus entre le 19 avril et le 19 mai dans le Parc national du Canada Jasper (Shepherd et Hughson, 2012). Les crapauds qui

fréquentent les sources thermales d'Atlin se reproduisent entre la fin de février et le début de mars (Slough et Mennell, 2006). Thompson (2004) a également signalé des phases de reproduction précoces sur le site de sources thermales dans l'Utah où l'une des populations n'a pas hiberné.

Les œufs sont pondus en longues paires de rubans emmêlés, sur de la végétation ou des branches, ou bien encore sur le fond de zones d'eau peu profonde des rives des lacs ou des étangs, dans des sites de ponte collectifs. Les têtards naissent dans les 3 à 12 jours qui suivent, selon la température de l'eau (Hengeveld, 2000; Jones *et al.*, 2005). Les crapauds de l'Ouest sont grégaires et forment souvent d'importants regroupements (Dehn, 1990). Selon la température de l'eau, la métamorphose se produit entre 4 et 12 semaines après la ponte. Elle est habituellement terminée entre la fin de juillet et le début d'août. Des têtards ont cependant été observés à la fin de l'été et en automne dans les régions froides, à haute altitude ou latitude, mais on ne sait pas s'ils ont survécu. On n'a signalé aucun cas de larve en hibernation. Au site des sources thermales d'Atlin, la métamorphose est terminée au début du mois d'avril (Slough, 2009). Une fois métamorphosés, les jeunes crapauds forment d'importants groupements en bordure des sites de reproduction et durant les migrations, lorsqu'ils s'éloignent de ces sites (Livo, 1998; Black et Black, 1969).

Les crapauds de l'Ouest peuvent se regrouper à n'importe quel stade du cycle vital (au stade adulte, pour la reproduction, la recherche de nourriture ou d'un site d'hibernation et pour la ponte collective, ou au stade de têtard ou de crapaud nouvellement métamorphosé). Un tel comportement les rend vulnérables à la prédation et d'autres facteurs de mortalité de masse tels que les maladies, la déshydratation, le piétinement par les humains, le bétail ou des animaux sauvages, ou la circulation routière (Bartelt, 1998).

Chez le crapaud de l'Ouest, les mâles atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 3 à 4 ans, les femelles, à l'âge de 4 à 6 ans (Olson, 1988; Carey, 1993; Blaustein *et al.*, 1995; Matsuda *et al.*, 2006). Les mâles peuvent se reproduire plus d'une fois par saison et durant deux années consécutives. En Oregon, les femelles atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 4 à 5 ans, et seulement 5 % d'entre elles (environ) s'accouplent une seconde fois dans toute leur vie; le second accouplement survient environ 2 à 4 ans après le premier (Olson, 1988; Blaustein *et al.*, 1995). Bull et Carey (2008) ont constaté que 8,5 % des 844 femelles observées à un site de reproduction sont retournées au même site dans les 5 années qui ont suivi et que 2,5 % d'entre elles se sont reproduites durant 2 ou 3 années consécutives. Aucun cas de reproduction durant au moins deux années consécutives n'a été observé chez les femelles qui fréquentent les sites à haute altitude. Au Colorado, la reproduction durant plusieurs années consécutives n'a pas été observée chez les femelles (Carey *et al.*, 2005). De 5 à 35 % des mâles se reproduisent plusieurs années d'affilée, ce qui entraîne un déséquilibre du rapport des sexes en faveur des mâles qui va de 1,5:1 (Olson *et al.*, 1986) à 20:1 (Muths et Nanjappa, 2005). Le coût énergétique élevé de la reproduction semble empêcher la plupart des femelles de se reproduire ne serait-ce qu'une seule fois dans toute leur vie (Olson, 1988). À l'état sauvage, au Colorado et en Oregon, les mâles peuvent vivre jusqu'à 11 ans et les

femelles, jusqu'à 9 ans (Campbell, 1970; Olson, 1988; Carey, 1993). En Alberta, les crapauds femelles dans les populations qui fréquentent les pâturages et les forêts vivent jusqu'à 6 et 8 ans, respectivement, alors que la longévité des mâles est de 6 ans dans les deux cas (Paszkowski, comm. pers., 2012).

Durée d'une génération

La durée d'une génération est l'âge moyen des parents dans une cohorte. Si l'on se base sur les valeurs trouvées dans la littérature pour l'âge moyen à maturité et l'âge maximum du crapaud de l'Ouest, on obtient une durée de génération de 7,5 ans (11-3,5) pour les mâles et de 4 ans (9-5) pour les femelles, soit 5,75 ans en moyenne.

Physiologie et adaptabilité

Comme les autres amphibiens, le crapaud de l'Ouest est ectotherme, c'est-à-dire que sa température interne est la même que la température ambiante du milieu où il vit et qu'il ne produit pas de chaleur corporelle. L'espèce peut atteindre volontairement une température corporelle minimale et maximale de 3,0 °C et 29,5 °C, respectivement (Brattstrom, 1963; Davis, 2000). Le crapaud de l'Ouest régule sa température interne en modifiant son comportement, notamment en se rendant dans des milieux ou dans des micro-sites où la température ambiante est appropriée, en s'exposant au soleil ou en tirant profit du refroidissement obtenu par évaporation de l'eau sur sa peau ou dans ses poumons (Stebbins et Cohen, 1995). Une telle tolérance à une large plage de températures ambiantes permet à l'espèce d'exploiter divers milieux.

Les crapauds de l'Ouest résistent modérément à la déshydratation grâce à leur peau relativement sèche, épaisse et verruqueuse (Stebbins et Cohen, 1995). Lorsque la déshydratation fait qu'ils ne pèsent plus que 41,4 % de leur poids initial (Hillman, 1980), ils atteignent un seuil critique au-delà duquel ils ne peuvent plus se dresser sur leurs pattes. Les crapauds de l'Ouest sont souvent observés loin des plans d'eau stagnante, dans des milieux relativement secs, mais ils ont alors besoin d'un accès à des micro-sites humides dans lesquels ils se réhydratent en absorbant l'humidité du milieu ambiant au moyen de leur zone pelvienne abdominale. Les crapauds nouvellement métamorphosés et les jeunes crapauds de petite taille ont un rapport surface/volume plus élevé que les adultes et sont donc plus sensibles à la déshydratation (Livo, 1998).

Déplacements et dispersion

Le crapaud de l'Ouest occupe un domaine vital et reste très fidèle aux sites de reproduction, aux aires d'alimentation estivale et probablement à son gîte d'hivernage (à cause de la disponibilité limitée des sites et de leur utilisation collective; Browne et Paszkowski [2010a]). Les micro-sites qui offrent aux crapauds un couvert thermique, une protection ou des parcelles de sol humide sont utilisés de manière répétée (Carpenter, 1954; Jones et Goettl, 1998; Davis, 2000; Bartelt *et al.*, 2004). Les domaines vitaux estivaux occupent moins de 0,1 ha sur l'île de Vancouver (Davis, 2000). Muths (2003) a constaté que la superficie moyenne du domaine vital au Colorado était de 0,58 km^2 (maximum : 2,64 km^2) pour les mâles et de 2,46 km^2 (maximum : 7,02 km^2) pour les femelles. Dans cet État, le déplacement saisonnier le plus long entre un site de reproduction et le domaine vital estival était de 0,97 km pour un individu mâle et de 2,3 km pour un individu femelle, à savoir des valeurs semblables à celles qui ont été calculées dans l'Idaho par Bartelt *et al.* (2004), c'est-à-dire 0,94 km et 2,44 km, respectivement. Adams *et al.* (2005b) ont signalé qu'au Montana les crapauds de l'Ouest suivaient le lit des cours d'eau pour se déplacer à l'intérieur de leur domaine vital. Le déplacement le plus long jamais enregistré dans un cours d'eau faisait 1,5 km de long et s'est étalé sur 6 jours, avec une vitesse quotidienne maximale de 500 m/jour. En Alberta, on a observé des crapauds de l'Ouest se déplaçant sur terre à une vitesse moyenne de 782 m en deux jours (Browne *et al.*, 2004).

Les crapauds de l'Ouest sont capables de se déplacer en ligne droite sur de grandes distances (jusqu'à 7,2 km en moins de 24 heures au printemps sur l'île de Vancouver; Davis, comm. pers. [2004]). Schmetterling et Young (2008) ont documenté des déplacements allant jusqu'à 13 km. Les crapauds de l'Ouest adultes sont fréquemment observés un peu partout dans le paysage, et souvent loin des sites de reproduction connus. Les milieux et les paysages qui ne sont pas propices à l'alimentation ou aux déplacements de l'espèce comprennent notamment les terres sèches et les cols alpins à haute altitude (Haines Triangle, nord de la Colombie-Britannique, Cannings, comm. pers. [2010]; nord des Rocheuses, Colombie-Britannique, Barichello, comm. pers. [2010]). Les coupes à blanc récentes de moins de 5 ha ne semblent pas gêner les déplacements des crapauds au printemps (Deguise et Richardson, 2009a). Plus tard en été lorsque les températures sont relativement élevées, les coupes à blanc de plus grande superficie et les petites coupes à blanc, peuvent être peu propices aux crapauds de l'Ouest (Deguise et Richardson, 2009a). Au cours de plusieurs études effectuées dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique (Mennell et Slough, 1998; Slough, 2004, 2005), des crapauds adultes ont été observés le long des corridors formés par les lacs et les cours d'eau ainsi que sur les terres hautes de l'ensemble de la région, et ce jusqu'à 30 km des sites de reproduction connus.

On ne connaît pas très bien la manière dont les jeunes crapauds de l'Ouest se déplacent et utilisent l'habitat. Bull (2009) a étudié le déplacement de crapauds nouvellement métamorphosés et de jeunes crapauds de l'Ouest âgés d'un an en Oregon. L'auteur a constaté que les crapauds nouvellement métamorphosés

s'éloignaient d'au plus 2,7 km des sites de reproduction, et qu'ils le faisaient dans les huit semaines suivant la métamorphose, à une vitesse moyenne de 84 m/jour. Les bassins hydrographiques étaient utilisés comme corridors de déplacement. Des jeunes d'un an ont été retrouvés à des distances du site de reproduction variant entre 1,1 et 2,7 km. Les déplacements sont limités par la disponibilité des milieux humides et par le temps dont les crapauds disposent entre la métamorphose et l'hibernation. Davis (2000) a trouvé des crapauds nouvellement métamorphosés dans un rayon de 300 m autour des sites de reproduction de l'île de Vancouver. En Alberta, des crapauds de l'Ouest ont été observés aussi le long de chemins en terre et de lignes de sondage sismique, les deux types d'ouvrages facilitant leurs déplacements (Long, comm. pers., 2012).

Dans le sud de leur aire de répartition au Canada, les crapauds de l'Ouest sont nocturnes (Davis, 2000), mais à haute altitude et sous les latitudes élevées (où les nuits sont plus courtes en été), ils sont diurnes (Carey, 1978; Russell et Bauer, 2000). De tels régimes d'activités sont probablement des adaptations comportementales à la température ambiante, puisque certains crapauds passent d'une activité diurne au printemps à une activité nocturne en été, puis reviennent à une activité diurne à l'automne (Sullivan, 1994).

Relations interspécifiques

Les têtards de crapaud de l'Ouest se nourrissent d'algues filamenteuses et de détritus organiques. Ils peuvent également, à l'occasion, se nourrir de charognes. Les crapauds adultes sont des prédateurs qui privilégient l'embuscade et se nourrissent d'une vaste gamme d'invertébrés, notamment de vers (*Clitellata*), de limaces (*Gastropoda*), d'araignées (*Arachnida*), d'abeilles (*Hymenoptera*), de coléoptères (*Coleoptera*), de cloportes (*Isopoda*), de sauterelles (*Orthoptera*), de phryganes (*Trichoptera*), de papillons de nuit et de papillons de jour (*Lepidoptera*), de diptères (*Diptera*), de punaises (*Hemiptera*) et de fourmis (*Formicidae*) (Sullivan, 1994; Jones *et al.*, 2005; Bull, 2006; Bull et Hayes, 2009).

On ne connaît quasiment rien des éventuels prédateurs des œufs. Dans la famille des *Bufonidae*, la bufotoxine, un poison utilisé contre les prédateurs, est déposée à l'intérieur des œufs avant qu'ils ne se développent, mais la concentration du poison diminue avec le temps (Brodie *et al.*, 1978). Il se peut que le crapaud de l'Ouest évite de se reproduire dans les milieux humides dominés par la grenouille des bois (*Lithobates sylvatica*) afin de réduire le risque de prédation des œufs et des larves (Long, comm. pers., 2012). Les têtards de crapaud de l'Ouest sont réputés devenir cannibales sous l'effet du stress associé à une forte densité de larves ou d'une pénurie de proies associée à de faibles niveaux d'eau (Jordon *et al.*, 2004).

Les têtards de crapaud de l'Ouest renferment des bufotoxines qui les rendent non comestibles pour les poissons (Formanowicz et Brodie, 1982) et les tritons (*Salamandridae*); ils sont néanmoins la proie de plusieurs oiseaux, notamment le Grand Corbeau (*Corvus corax*), les corneilles (*Corvus* spp.), le Chevalier grivelé (*Actitis*

macularius), le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et probablement d'autres oiseaux aquatiques, le Grand Héron (*Ardea herodias*), certains reptiles (p. ex. des couleuvres du genre *Thamnophis*), des amphibiens (le ouaouaron [*Lithobates catesbeianus*]) et des invertébrés (les notonectes [*Notonecta* spp.]; le léthocère [*Lethocerus americanus*]) (Olson, 1989; Jones *et al.*, 2005). Dans les contreforts des Rocheuses, en Alberta, l'abondance du crapaud de l'Ouest ne semble pas affectée par la présence de poissons indigènes ou exotiques (Schank, 2008). Dans le sud intérieur de la Colombie-Britannique, McGarvie Hirner et Cox (2007) ont trouvé une plus forte abondance de l'espèce dans les lacs contenant des truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) que dans les lacs dépourvus de truites. La présence de poissons pourrait contribuer à réduire l'abondance des invertébrés prédateurs qui s'attaquent aux têtards (Eaton *et al.*, 2005; McGarvie et Cox, 2007). Les têtards repèrent principalement leurs prédateurs au moyen des produits chimiques que ces derniers émettent (Kiesecker *et al.*, 1996). Pour se protéger de la prédation, les têtards adoptent des comportements tels que l'alimentation en groupe (Brodie et Formanowicz, 1987), la réduction de leurs déplacements et l'utilisation d'abris (Kiesecker *et al.*, 1996). Au Colorado, les larves de dytiques prédateurs (*Dytiscus* spp.) paraissent avoir une incidence plus marquée sur les têtards de crapaud de l'Ouest que les dytiques adultes, les larves de salamandre tigrée de l'Ouest (*Ambystoma mavortium*) ou les couleuvres de l'Ouest (*Thamnophis elegans*). Les dytiques prédateurs se retrouvent dans l'ensemble de l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest (Livo, 1998). Les larves de crapaud de l'Ouest sont cannibales à l'occasion et consomment des larves d'autres espèces d'anoures (Jordan *et al.*, 2004).

Les crapauds de l'Ouest sont particulièrement vulnérables à la prédation lorsqu'ils sont en métamorphose ou nouvellement métamorphosés et lorsqu'ils forment des agrégations après la métamorphose. Ils figurent alors au menu de certains oiseaux (Gyug, 1996) et des couleuvres du genre *Thamnophis* (Davis, 2000; Wind, données inédites, 2002). En Oregon, Pearl (2002) a observé des grenouilles maculées de Columbia (*Rana luteiventris*) se nourrissant de têtards de crapaud de l'Ouest et de crapauds nouvellement métamorphosés. Il se peut que le synchronisme observé entre la métamorphose et les agrégations soit une adaptation visant à réduire au minimum l'impact des prédateurs en les rassasiant pendant cette période de vulnérabilité. Devito *et al.* (1998) ont observé que la métamorphose survenait plus tôt (et lorsque les têtards étaient de plus petite taille) quand la densité des larves était élevée, et de manière synchronisée en présence d'un prédateur, à savoir la couleuvre rayée (*T. sirtalis*). La métamorphose survenant à une taille moindre pourrait néanmoins compromettre la survie à long terme des crapauds (Berven, 1990).

Pour repousser les prédateurs, les crapauds de l'Ouest adultes et nouvellement métamorphosés excrètent de la bufotoxine au moyen de leurs glandes parotoïdes, ainsi que d'autres amines et alcaloïdes. Cela ne les empêche pas d'être la proie de nombreuses espèces d'oiseaux, de serpents, de mammifères et d'amphibiens tels que les corvidés, les couleuvres du genre *Thamnophis*, les coyotes (*Canis latrans*), les ratons laveurs (*Procyon lotor*), les mouffettes (la moufette rayée [*Mephitis mephitis*] et la moufette tachetée occidentale [*Spilogale gracilis*]) et le renard roux (*Vulpes vulpes*) (Olson, 1989; Jones *et al.*, 2005). De nombreuses espèces éviscèrent les crapauds

pour éviter leur peau toxique. La pression de prédation sur les crapauds adultes atteint un sommet durant la saison de reproduction, lorsque les crapauds s'exposent en eaux peu profondes (Olson, 1988). On a observé de jeunes crapauds de l'Ouest éviter les produits chimiques émis par des serpents nourris avec de jeunes têtards (Belden *et al.*, 2000), ce qui montre l'importance du régime alimentaire des prédateurs pour l'élaboration de comportements défensifs chez les proies.

Eaton *et al.* (2008) ont signalé l'infection de deux crapauds adultes et dix jeunes crapauds de l'Ouest dans la région boréale de l'Alberta par des larves de mouches vertes parasitiques (*Lucilia silvarum* [*Calliphoridae*]). Un seul crapaud adulte a survécu à la myiase. Le parasite a été détecté durant 2 des 4 années d'observation, et le taux d'infection maximal était de 12,8 % chez les jeunes crapauds.

TAILLE ET TENDANCE DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Seul un petit nombre de relevés de population spécifiques ont été effectués pour le crapaud de l'Ouest dans la grande partie de son aire de répartition (tableau 1). La plupart des observations ont été faites de manière occasionnelle, et un nombre assez faible de sites ont été visités une seconde fois pour évaluer la pérennité ou les tendances des populations.

Tableau 1. Situation, tendances et surveillance des populations de crapaud de l'Ouest dans diverses localités, regroupées par autorité compétente. La situation de l'espèce à l'intérieur des parcs nationaux est basée sur sa cote de conservation dans les aires gérées.
Note : La liste qui suit ne constitue pas une liste exhaustive des relevés au cours desquels l'espèce a été observée.

Agence ou personne	Site ou secteur	Tendances et situation de la population	Commentaires
Ministère de la Défense nationale (Nernberg, données inédites, 2011; Hawkes *et al.*, 2009, 2010)	Centre d'entraînement d'été des cadets de l'armée de terre des Rocheuses (Alb.)	Inconnu	Site de reproduction, 2009.
	Site de démolition de la rivière Slesse (C.-B.)	Inconnu	Présente.
	Vallée du fleuve Columbia (C.-B.)	Inconnu	Présente. Site de reproduction probable, 2008.
	Secteur D'entraînement de Chilcotin (C.-B.)	Inconnu	Site de reproduction, 2009.
	SFC Holberg (C.-B.)	Inconnu	Non confirmé.
	BFC Esquimalt (C.-B.)	Inconnu	Présente.
	Détachement Masset, FC Leitrim (C.-B.)	Inconnu	Présente.

Agence ou personne	Site ou secteur	Tendances et situation de la population	Commentaires
Parcs Canada (Agence Parcs Canada 2009 – 2011; données fournies par Howes, comm. pers., 2012)	Parc national du Canada Banff (Alb.)	Vulnérable	Le *Rapport sur l'état du parc* publié en 2008 mentionne que l'état de la mesure est « passable » et que la tendance est « stable » pour tous les amphibiens à l'intérieur du parc, selon les mêmes données, mais en utilisant une méthode d'évaluation différente (voir le recueil des données recueillies dans le parc concernant le crapaud de l'Ouest *in* Lepitzki [2008]).
	Lieu historique national du Canada Cave and Basin (Alb.)	Inconnu	Présente dans certaines parties du site, notamment autour des bassins des sources thermales (Lepitzki, comm. pers., 2012)
	Ranch Ya-Ha-Tinda, parc national Banff (Alb.)	Inconnu	Présence possible mais non confirmée.
	Parc national du Canada Elk Island, (Alb.)	Vulnérable	L'espèce y a été signalée pour la première fois en 1999 (Paszkowski, comm. pers., 2012). Elle semble avoir remplacé le crapaud du Canada dans les parcs au cours des 10 années précédentes. L'espèce a été observée dans environ 33 % des milieux humides échantillonnés.
	Parc national du Canada Jasper (Alb.)	Apparemment non en péril	Programme de surveillance en cours. L'occupation des sites est restée stable entre 2007 et 2011 (Shepherd et Hughson, 2012).
	Parc national du Canada des Lacs-Waterton (Alb.)	Vulnérable	Peu commune dans le parc. 10 % des sites d'observation historique étaient occupés en 2003. Population stable entre 1998 et 2011, mais absente dans 3 sites de reproduction recensés au début des années 1990 (Taylor et Smith, 2003; Johnston et Crowshoe, 2011).
	Parc national du Canada Nahanni (T.N.-O.)	Inconnu	Présence possible mais non confirmée.
	Lieu historique national du Canada de la Piste-Chilkoot (C.-B.)	En péril	Les sites de reproduction utilisés régulièrement depuis plus de 20 ans ont été surveillés en 2004 (Slough, 2004) et étaient encore actifs en 2011 (Rivard, comm. pers., 2011). Tests Bd négatifs en 2008 et 2009 (Wong, données inédites, 2011).
	Lieu historique national du Canada du Fort-Langley (C.-B.)	Inconnu	
	Parc national du Canada des Glaciers (C.-B.)	Vulnérable – apparemment non en péril / population stable	Voir le parc national du Canada Mont-Revelstoke.
	Réserve de parc national des Îles-Gulf (C.-B.)	Non évaluée	Présence possible mais non confirmée.

Agence ou personne	Site ou secteur	Tendances et situation de la population	Commentaires
	Réserve de parc national et site du patrimoine haïda Gwaii Haanas (C.-B.)	Vulnérable – apparemment non en péril	Au moins 6 sites de reproduction et 14 autres sites ont été surveillés de 2005 à 2011 (Wojtaszek, données inédites, 2011)
	Parc national du Canada Kootenay (C.-B.)	Apparemment non en péril	
	Parc national du Canada Mont-Revelstoke (C.-B.)	En péril – vulnérable / population stable	Observée à 30 sites dans les parcs nationaux du Canada Mont-Revelstoke et Glacier en 1982 et 1983 et à 24 sites en 2003 et 2004. Reproduction observée à 15 sites au cours des deux périodes (Van Tighem et Gyug, 1984; Dykstra, 2004; Adama et Ohanjanian, 2005).
	Réserve de parc national du Canada Pacific Rim (C.-B.)	Gravement en péril – en péril	Reproduction dans 2 des 25 étangs recensés entre 2009 et 2011 (Beasley, données inédites, 2011).
	Parc national du Canada Yoho (C.-B.)	Vulnérable – apparemment non en péril	
Alberta Wilkinson et Hanus (2003)	Piégeage à 5 sites, 179 étangs et 8 sites dans l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest	Inconnu	Des crapauds de l'Ouest ont été trouvés dans 34 étangs, dans tous les secteurs, à l'exception du parc national du Canada Banff et de l'est du parc. D'autres relevés ont confirmé l'absence de l'espèce dans le parc national du Canada Banff.
Wilkinson et Berg (2006)	Piégeage à 4 sites, 101 étangs explorés à 3 sites	En augmentation	Importantes fluctuations de la population entre 1997 et 2005, mais l'abondance aux sites de reproduction a augmenté entre 2001 et 2005.
Eaves (2004)	Collines Beaver, à l'est d'Edmonton	En augmentation	Possible colonisation en cours des forêts-parcs à trembles.
Schank (2008)	11 lacs dans les contreforts de la région boréale, près de Rocky Mountain House	Stable	Crapauds observés tous les ans dans l'ensemble des 11 lacs; jeunes crapauds trouvés dans 18 à 54 % des lacs, entre 2005 et 2007.
Colombie-Britannique : Beasley, données inédites (2011)	Baie Clayoquot	Inconnu	Reproduction observée dans 2 des 148 étangs surveillés en 1998.
	Lac Rae, Hesquiat Harbour	Apparemment stable	Reproduction observée tous les ans depuis 2005.
	Lacs Frederick et Rousseau, près de Bamfield	Inconnu	Sites de reproduction, 2009 et 2010.
	Île Penrose, près de Rivers Inlet	Inconnu	Reproduction dans les milieux humides en 2011.
Kinsey, données inédites (2011)	Districts forestiers de Prince George et de la rivière de la Paix	Apparemment stable	Relevés auditifs, sur les routes et systématiques autour des étangs, Prince George, 1996 et 1997, Dawson Creek, 2006 et 2009.

Agence ou personne	Site ou secteur	Tendances et situation de la population	Commentaires
Wind, données inédites (2011)	28 sites de reproduction répertoriés dans le sud de la Colombie-Britannique et dans l'île de Vancouver	Apparemment stable	2001 – 2011; pourrait être en déclin autour du lac Eva, près de Whistler, où aucune reproduction n'a été observée en 2009.
	Île de Vancouver, lac Morrell, Nanaimo	Apparemment stable	Reproduction surveillée de 2006 à 2011.
Thompson, données inédites (2011)	Étang dans un parc urbain à Prince George	Inconnu	Mortalité massive des jeunes crapauds piétinés par les utilisateurs des sentiers.
Tayless (2011)	Lac Lost, près de Whistler	Apparemment stable	Surveillance de 2005 à 2011. Mortalité préoccupante sur les routes et les sentiers. Jeunes crapauds transportés de l'autre côté des routes et des sentiers en 2007.
Ovaska, Nicola Naturalist Society et le programme Attention grenouilles de la C.-B., (Ovaska *et al.*, 2011; données inédites, 2012)	Région des rivières Thompson et Nicola	Répandue (observé dans 20 des 42 cellules de 10 km x 10 km), mais la taille et la tendance de la population sont inconnues	Surveillance des sites de reproduction des crapauds commencée en 2011 dans le cadre d'un programme communautaire de surveillance des amphibiens de la Nicola Naturalists Society. 93 milieux humides et complexes de milieux humides ont été surveillés en 2011 et 2012; 16 sites de reproduction ont été repérés. La mortalité liée aux routes est un problème à au moins deux des sites.
Dulisse (2007)	Près de Kaslo	Inconnu	Aucun site de reproduction repéré.
Dulisse et Hausleitner (2009)	Kootenay ouest	Inconnu	9 sites de reproduction repérés.
Dulisse et Hausleitner (2010)	District forestier de Columbia	Inconnu	12 sites de reproduction repérés.
Ohanjanian et Beaucher (2000); Dulisse *et al.* (2011)	Lac Summit	Stable	6 sites de reproduction au lac.
RESCAN (2008)	Près de Smithers	Inconnu	1 site de reproduction repéré.
Fraker et Hawkes (2000); Hawkes *et al.* (2006)	Rivière de la Paix, de la rivière Lynx à la frontière de l'Alberta	Stable	1 site de reproduction repéré, population en santé dans l'ensemble.
Hawkes et Tuttle (2010); Hawkes *et al.* (2011)	Réservoirs Kinbasket et Arrow	Stable ou en augmentation	16 sites de reproduction repérés, 6 sites contenant entre 10 000 et 20 000 têtards dans le réservoir Kinbasket, plus de 500 000 têtards dans le réservoir Arrow.
Hengeveld (1999)	Bassin hydrographique du réservoir Williston	Inconnu	Plusieurs sites de reproduction repérés.
Ohanjanian *et al.* (2006)	Kootenay est	Déclin possible	11 sites de reproduction repérés, 7 des 23 sites historiques étaient occupés.
Rach (2008)	Rivière Taku	Inconnu	6 sites de reproduction repérés.
Rescan Tahltan Environmental Consultants (2008)	Rivière Schaft, près de Telegraph Creek	Inconnu	5 sites de reproduction repérés.
Slough (2009); Slough, données inédites	Sources thermales d'Atlin	En déclin	Reproduction stable de 1924 à 2005 mais, entre 2006 et 2012, seulement deux années de reproduction (en 2008 et 2012).
Slough, données inédites	Près de l'île Griffith, lac Atlin	Inconnu	Têtards repérés en 2001 et 2003 mais pas en 2007.

Agence ou personne	Site ou secteur	Tendances et situation de la population	Commentaires
Mennell et Slough (1998); Slough, données inédites	Lac Tagish	Stable	2 grands sites de reproduction aux rivières Swanson (2001) et Fantail (1998).
Slough, données inédites	Lac Tutshi	Stable	Reproduction stable dans l'estuaire de la rivière Tutshi en 2005, 2007 et 2009.
Yukon : Slough (2005); Slough et Mennell (2006); Slough, données inédites	Rivière Coal et Coal River Springs	Stable	Reproduction stable à Coal River Springs, au moins entre 1977 et 2008. Au moins 5 autres sites de reproduction à proximité de la rivière Coal.

Les activités de surveillance des populations d'amphibiens les plus importantes ont été déployées en Alberta, dans le cadre du programme Researching Amphibian Numbers in Alberta (RANA) qui permet de surveiller les amphibiens présents à un maximum de 7 sites par an depuis 1997 (Wilkinson et Berg, 2006). Le piégeage dans des trappes, les relevés dans les étangs et les transects sur les routes (relevés d'écoute des chants) font partie des méthodes utilisées. Les relevés dans les étangs consistent habituellement à évaluer visuellement les populations aux différents stades du cycle vital de l'espèce, en fouillant les milieux terrestres, semi-terrestres (milieux humides) et aquatiques et en capturant des individus à l'aide d'une épuisette (Thoms *et al.*, 1997). Les relevés d'écoute des chants sont efficaces pour détecter des crapauds de l'Ouest dans une grande partie de l'Alberta, l'espèce signalant sa présence au moyen de son chant nuptial durant la saison de la reproduction (Pauly, 2008; Long, 2010).

Le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (2009) a lancé en 2009 une étude pilote dans le cadre du programme de surveillance des populations de crapaud de l'Ouest. Les activités se sont concentrées à quelques sites de l'île de Vancouver et du sud de la province. Les méthodes mises en œuvre comprennent les relevés d'écoute des chants (qui ne sont pas utilisables pour les crapauds de l'Ouest en Colombie-Britannique, puisque l'espèce n'émet pas de vrai chant nuptial dans la province et les relevés visuels. Le programme de surveillance s'appuie sur la participation de bénévoles et ne fait pas appel à des observateurs spécialistes contrairement au programme RANA, en Alberta. La plupart des résultats obtenus dans le cadre du programme n'étaient pas disponibles au moment de la préparation du présent rapport de situation, mais quelques participants ont bien voulu fournir des données (Beasley, données inédites, 2011; Kinsey, données inédites, 2011; Thompson, données inédites, 2011; Wind, données inédites, 2011). Des rapports sont disponibles pour les régions de Whistler (Tayless, 2011) et de Merritt (Ovaska *et al.*, 2011).

Il n'existe pas de programme de surveillance du crapaud de l'Ouest au Yukon ou dans les Territoires du Nord-Ouest, bien que certains sites du Yukon et du nord de la Colombie-Britannique aient systématiquement fait l'objet de deux campagnes de relevés menées par des bénévoles (Slough, 2009, 2012).

Parcs Canada gère une base de données de type présence/absence ainsi que l'évaluation de la situation actuelle des populations d'espèces en péril comme le crapaud de l'Ouest dans la plupart des parcs et des réserves de parc (tableau 1). Les sites de reproduction sont surveillés dans la réserve de parc national et site du patrimoine haïda Gwaii Haanas depuis 2005 (Wojtaszek, données inédites, 2011). Les sites de reproduction dans le lieu historique national du Canada de la Piste-Chilkoot (Slough, 2004) sont surveillés en fonction des besoins par les gardes du parc (Rivard, comm. pers., 2011). Dans le parc national du Canada du Mont-Revelstoke et le parc national du Canada Glacier, les crapauds de l'Ouest ont été surveillés en 2003 et 2004 aux sites de reproduction historiques (repérés en 1982 et en 1983) (Adama et Ohanjanian, 2005). Les crapauds de l'Ouest sont surveillés dans le parc national du Canada des Lacs-Waterton depuis 1998 (Taylor et Smith, 2003; Johnston et Crowshoe, 2011). Dans le parc national du Canada Banff, les amphibiens sont surveillés, et les données sur la répartition des espèces obtenues dans le cadre de divers programmes ainsi que les observations signalées par les bénévoles ont été rassemblées dans une base de données BNP de Microsoft Access® sur les reptiles et les amphibiens (Lepitzki, 2008). La surveillance des crapauds de l'Ouest dans quelques milieux humides sélectionnés a été effectuée dans le cadre du programme de surveillance des amphibiens de la vallée de la rivière Bow à Banff (2001 – 2005) et du projet de surveillances des amphibiens sur le site écologiquement fragile de la terrasse Fairholme (2004 – 2006), qui a examiné l'effet des feux dirigés et des coupes d'éclaircie sur l'abondance et la répartition des amphibiens (Lepitzki, 2008). Certaines activités de la surveillance des amphibiens sont aussi en cours dans le parc national du Canada Elk Island (depuis 1999; Paszkowski, comm. pers., 2012) et le Parc national du Canada Jasper (Shepherd et Hughson, 2012).

Le ministère de la Défense nationale surveille la présence du crapaud de l'Ouest et, à cette fin, a effectué en 2009 des relevés des sites de reproduction dans les terres du ministère en Colombie-Britannique et en Alberta (Hawkes *et al.*, 2009, 2010). BC Hydro a surveillé les populations de crapaud de l'Ouest dans la région de Kootenay-Est et la région de Kootenay-Ouest dans le cadre du *Columbia Basin Fish and Wildlife Compensation Program* (programme de compensation des impacts et d'amélioration de l'habitat des poissons et de la faune dans le bassin du fleuve Columbia) (Ohanjanian *et al.*, 2006; Dulisse et Hausleitner, 2009, 2010; Dulisse *et al.*, 2011) et de divers projets de surveillance environnementale (Hengeveld, 1999; Hawkes *et al.*, 2006; Hawkes *et al.*, 2011). Les études sur le terrain menées pour BC Hydro consistaient généralement à effectuer des relevés (visuels) dans un temps donné, à intervalles réguliers, du début de la période de reproduction jusqu'à la fin de l'été.

Abondance

Le crapaud de l'Ouest est apparemment répandu, abondant et persistant dans une grande partie de son aire de répartition canadienne (tableau 1), mais on ne dispose que de peu de données sur la taille et la densité des populations, et seul un petit nombre de populations ont été surveillées systématiquement. Des regroupements importants de crapauds adultes, au moment de la reproduction, de têtards et de crapauds métamorphosés sont souvent signalés. Les observations de regroupements de crapauds nouvellement métamorphosés font souvent état de quelques dizaines à quelques centaines de milliers d'individus (voir par exemple Hawkes et Tuttle [2010] et Hawkes *et al.* [2011]). Il faut cependant remarquer que la tendance des crapauds de l'Ouest à se regrouper aux sites de reproduction, souvent après avoir parcouru de grandes distances, peut donner une fausse impression d'abondance. De plus, chez les anoures, l'abondance des têtards et des crapauds nouvellement métamorphosés est un indicateur peu fiable de la taille de la population des adultes, parce que le succès de reproduction fluctue et que le taux de mortalité durant les premiers stades du cycle vital est élevé. De nombreuses populations reproductrices existantes ont été signalées sur la côte sud de la Colombie-Britannique (Beasley, données inédites, 2011; Tayless, 2011; Wind, données inédites, 2011), région dans laquelle les effectifs connaissaient un déclin (COSEPAC, 2002). Le nombre de sites de reproduction aurait néanmoins diminué au cours des 20 dernières années. Le crapaud de l'Ouest semble ne pas être aussi abondant au nord du 58° de latitude nord où les regroupements de têtards et de crapauds nouvellement métamorphosés ne comptaient que quelques centaines, voire quelques milliers d'individus (Slough, 2004, 2005, 2009). Des groupes de taille importante ont été observés près de Telegraph Creek, en Colombie-Britannique, à 57° 55' de la latitude nord (Slough, données inédites, 2001) et aux sources thermales de Liard, dans la même province (Bennett, comm. pers., 2012).

Fluctuations et tendances

Les tendances démographiques sont inconnues pour la grande partie de l'aire de répartition canadienne de l'espèce. Des activités de surveillance ont été mises en place dans un certain nombre de régions, mais peu de données sont disponibles à l'heure actuelle ou les séries chronologiques sont trop courtes pour qu'on puisse en tirer des conclusions fiables (tableau 1). Une disparition locale a été signalée dans un vaste complexe de milieux humides, Jordan Meadows, dans le sud de l'île de Vancouver (Davis et Gregory, 2003). Les causes possibles de la disparition sont multiples, mais la plupart sont liées à l'homme. On a ainsi avancé la fragmentation de l'habitat, la mortalité liée aux routes et l'introduction du champignon *Saprolegnia* (lors de l'empoissonnement des plans d'eau) (Davis et Gregory, 2003), en plus des causes mondiales du déclin des amphibiens tels que le rayonnement UV-B et le champignon chytride. La population des sources thermales d'Atlin a été documentée à l'occasion des nombreuses observations effectuées depuis 1924, mais l'espèce n'a pas été aperçue durant 5 des 7 années écoulées depuis 2005, ce qui laisse penser qu'elle a disparu temporairement avant de coloniser de nouveau le milieu (Slough, 2009; Slough, données inédites, 2010 à 2012). La maladie causée par le champignon chytride est une cause possible du déclin (voir **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS**). D'autres déclins de population ont été signalés dans la vallée du bas Fraser, la plupart étant associés à des pertes locales d'habitat dues aux activités humaines dans des zones urbaines et rurales densément peuplées (voir par exemple Haycock [1998], et l'examen exposé *in* COSEPAC [2002]), et dans la région de Kootenay-Est (Ohanjanian *et al.*, 2006). Ohanjanian *et al.* (2006) ont visité 87 milieux humides connus pour avoir abrité dans le passé des crapauds de l'Ouest et ont trouvé des individus reproducteurs dans moins d'un tiers des sites.

En Alberta, la population de crapauds de l'Ouest du parc national du Canada des Lacs-Waterton pourrait avoir diminué entre 1998 et 2003 mais semble être restée relativement stable depuis (Taylor et Smith, 2003; Johnston et Crowshoe, 2011). Lors des relevés effectués en 2003 à 120 sites de reproduction historiques ou potentiels, seulement 10 % de sites historiques étaient occupés. De 1998 à 2011, on a observé des crapauds de l'Ouest à 14 des 20 sites de surveillance à long terme des amphibiens. Selon d'autres données inédites et des rapports récents, les populations de crapaud de l'Ouest pourraient être stables, voire en augmentation dans certaines régions de l'Alberta (tableau 1; Eaves, 2004; Wilkinson et Berg, 2006; Paszkowski, comm. pers., 2012). On a signalé aussi une possible expansion des populations dans les forêts-parcs à trembles (Eaves, 2004), peut-être au détriment du crapaud du Canada (Browne *et al.*, 2003; Paszkowski, comm. pers., 2012).

La détection des tendances démographiques chez les amphibiens nécessite l'acquisition de données sur une longue période, car les populations sont caractérisées par des fluctuations inhérentes et sont sensibles aux phénomènes stochastiques (Marsh et Trenham, 2001). Les relevés uniques peuvent facilement biaiser les tendances apparentes (Skelly *et al.*, 2003), et le fait de limiter les relevés aux sites de reproduction historiques ne permet pas de faire la distinction entre des pertes de populations, le déplacement de crapauds vers d'autres sites (Petranka *et al.*, 2004; Pearl *et al.*, 2009b) ou l'occupation de nouveaux milieux (Wente *et al.*, 2005).

Aux États-Unis, les populations de crapaud de l'Ouest sont gravement menacées par les activités qui détruisent ou modifient leur habitat, notamment l'exploitation forestière, le pâturage du bétail, l'application de pesticides, la gestion de l'eau, les activités récréatives, la construction résidentielle et commerciale et la construction de routes (Center for Biological Diversity *et al.*, 2011). La chytridiomycose a dévasté des populations entières dans le sud des montagnes Rocheuses, et la maladie est considérée aussi comme une menace ailleurs aux États-Unis.

Immigration de source externe

La population canadienne de crapaud de l'Ouest pourrait bénéficier d'un apport dû à la dispersion des crapauds présents au Montana, dans l'Idaho, en Alaska et dans l'État de Washington. Les crapauds originaires des États-Unis devraient parvenir à survivre au Canada où les caractéristiques de l'environnement et de l'habitat sont largement semblables. Cependant, les menaces qui pèsent sur le crapaud de l'Ouest aux États-Unis sont très similaires, et les populations américaines pourraient connaître des déclins plus marqués que ceux qui affectent les populations canadiennes. La probabilité et l'importance d'une immigration de source externe sont donc réduites.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

Les amphibiens doivent faire face à de nombreuses menaces à l'échelle mondiale et subissent un déclin plus rapide que les oiseaux et les mammifères (Stuart *et al.*, 2004). Au Canada, les crapauds de l'Ouest sont essentiellement menacés par la chytridiomycose, une maladie infectieuse émergente, la fragmentation de l'habitat et la mortalité liée aux routes. La destruction des habitats due à l'exploitation forestière, à l'agriculture et aux activités de l'industrie pétrolière et gazière est également préoccupante.

Aux fins de la préparation du présent rapport de situation (annexes 2 et 3), le calculateur des menaces de l'UICN a été utilisé séparément pour la population non chantante et la population chantante de crapaud de l'Ouest. L'évaluation s'appuie sur la liste des menaces déjà établies dans les plans de gestion de l'espèce préparés par le groupe de travail provincial sur le crapaud de l'Ouest (Provincial Western Toad Working Group, 2011) et Environnement Canada (2011). L'incidence globale des menaces est élevée à moyenne pour la population non chantante et très élevée à moyenne pour la population chantante.

Les menaces les plus préoccupantes sont résumées plus bas. Mises à part les maladies émergentes, la plupart des menaces sont localisées dans les agglomérations et les zones agricoles où la perte et la dégradation de l'habitat causent problème, ainsi que dans les secteurs où les ressources naturelles font l'objet d'une exploitation intensive entraînant une fragmentation de l'habitat qui est préoccupante.

Maladies émergentes – la chytridiomycose

La chytridiomycose, une maladie émergente causée par le champignon chytride (*Batrachochytrium dedrobatidis* ou Bd), est une menace à grande échelle au Canada pour le crapaud de l'Ouest. Le pathogène, décrit pour la première fois à la fin des années 1990 (Berger *et al.*, 1998; Longcore *et al.*, 1999), a été dépisté chez le crapaud de l'Ouest dans l'ensemble de l'aire de répartition canadienne de l'espèce, de l'île de Vancouver et le sud de la Colombie-Britannique, à la partie la plus septentrionale de l'aire de répartition, dans le nord de la Colombie-Britannique, en Alberta, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest (Raverty et Reynolds, 2001; Adams *et al.*, 2007; Deguise et Richardson, 2009b; Schock *et al.*, 2009; Slough, 2009; Govindarajulu, données inédites, 2011; Stevens *et al.*, 2012). Lors de ces relevés, le Bd a été détecté aussi dans les tissus de nombreux autres anoures et de salamandres indigènes sympatriques ainsi que dans des anoures introduits. L'occurrence du Bd est répandue mais inégale (Govindarajulu, données inédites, 2011). Slough (2009) a fait état d'échantillons porteurs de Bd à 6 sites sur 9 dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, et Schock *et al.* (2009) ont détecté le chytride dans 1 des 20 sites étudiés dans les Territoires du Nord-Ouest. Les crapauds de l'Ouest étaient porteurs du champignon dans 8 des 16 sites testés en Alberta (Stevens *et al.*, 2012); d'autres espèces d'amphibiens étaient néanmoins porteuses dans la plupart des sites où le crapaud de l'Ouest n'était apparemment pas porteur, ce qui suggère que l'espèce est très exposée au Bd.

En Amérique du Nord, le Bd trouvé chez le crapaud de l'Ouest (au Colorado) et le ouaouaron (au Québec et en Californie) a été identifié comme étant une lignée d'un recombinant très virulent qui résulte du mélange anthropique de deux autres lignées et de la propagation anthropique ultérieure du recombinant (probablement par l'intermédiaire du commerce international des amphibiens) en Amérique du Nord, en Amérique centrale, aux Caraïbes, en Australie et en Europe (Farrer *et al.*, 2011). Pour que le champignon devienne pathogène, il se peut qu'il doive intervenir concurremment avec d'autres cofacteurs de stress tels qu'une augmentation du rayonnement UV-B. Les

observations de crapauds malades sont rares, mais il se peut que la mort précoce des individus affectés les fasse disparaître rapidement du milieu. La maladie a été liée aux déclins des populations de crapauds dans l'Ouest aux États-Unis (Kiesecker et Blaustein, 1995; Daszak *et al.*, 1999; Kiesecker *et al.*, 2001a; Muths *et al.*, 2003). Le suivi des populations n'a cependant été que rarement accompagné d'un dépistage du Bd. Des déclins ont tout de même été notés chez les crapauds de l'Ouest présents aux sources thermales d'Atlin, dans le nord de la Colombie-Britannique, et le Bd a été détecté dans des populations voisines; aucun crapaud n'avait été trouvé autour des sources durant l'échantillonnage effectué dans le secteur en vue du dépistage du Bd (Slough, 2009).

On craint que les humains soient des vecteurs de la transmission de Bd en faisant passer le pathogène d'un milieu humide à l'autre par l'intermédiaire de diverses pièces d'équipement de plein air telles que les bottes cuissardes et le matériel de recherche (Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, 2008; Mendez *et al.*, 2008; Vredenburg *et al.*, 2010). Si c'est le cas, un accès plus facile pour les humains à l'ensemble de l'aire de répartition facilitera la propagation du pathogène.

Des données montrent que certaines espèces d'amphibiens sont capables de survivre à une épidémie de Bd, grâce à un système immunitaire plus efficace leur permettant de survivre à une infection fongique légère, à l'apparition de souches de Bd moins pathogènes, aux conditions environnementales, à une moindre intensité de l'infection (Briggs *et al.*, 2010) ou à l'adaptation des crapauds et à l'apparition de meilleures défenses (telles que la production de peptides antimicrobiens, mise en évidence dans la peau de 4 anoures de l'Australie; Woodhams *et al.* [2010]). Bien qu'il y ait lieu de croire que le Bd est un pathogène qui se propage et qui peut avoir une incidence négative sur les populations d'amphibiens (Skerratt *et al.*, 2007), il semblerait que le champignon soit très répandu dans des zones où on ne constate aucun dommage évident (Longcore *et al.*, 2007; Pearl *et al.*, 2007) ou à l'intérieur desquelles le Bd est devenu endémique dans des populations apparemment stabilisées (Ouellet *et al.*, 2005; Pearl *et al.*, 2009a,b; Pilliod *et al.*, 2010). Au Colorado, la plupart des populations de crapauds de l'Ouest ont disparu entre la fin des années 1970 et le début des années 1980 (Carey, 1993). La survie de l'espèce dans les populations reliques ne serait pas due à une quelconque amélioration du système immunitaire des hôtes, puisque les populations restent sensibles au pathogène (Carey *et al.*, 2006). La responsabilité du Bd dans les déclins passés et à venir du crapaud de l'Ouest ne peut être exclue. À l'heure actuelle, rien ne prouve cependant que le pathogène se répande de manière continue vers le nord en provoquant des déclins dans les populations de crapaud de l'Ouest sur son passage, comme on le craignait lors de la précédente évaluation de la situation de l'espèce.

Lors d'expériences en laboratoire, des têtards de crapaud de l'Ouest ont présenté une mortalité et un comportement léthargique accrus après exposition au Bd comparativement aux têtards témoins non exposés (Blaustein *et al.*, 2005b). L'infection doit produire un nombre critique de zoospores pour que la mort de l'hôte survienne (Carey *et al.*, 2006). Les femelles adultes sont moins susceptibles d'atteindre un tel seuil d'infection, parce qu'elles passent moins de temps que les mâles aux sites de reproduction aquatiques (où les individus peuvent être réinfectés par contact avec de l'eau contenant des zoospores de Bd), qu'elles ne se reproduisent pas tous les ans et qu'elles hibernent souvent seules (Carey *et al.*, 2006).

D'autres cofacteurs de stress, tels que la dégradation de l'habitat, les changements climatiques, le *Saprolegnia* et l'augmentation du rayonnement UV-B, peuvent agir de façon synergique pour causer l'immunosuppression et rendre les individus sensibles au Bd (Carey, 1993; Kiesecker et Blaustein, 1995; Kiesecker *et al.*, 2001a). Au fur et à mesure que le climat se réchauffe, les épidémies de chytridiomycose pourraient s'intensifier sous les latitudes septentrionales. Muths *et al.* (2008) ont constaté que les températures quotidiennes maximales pouvaient expliquer une grande partie des occurrences de Bd dans les populations de crapauds de l'Ouest des montagnes Rocheuses américaines et ont suggéré que, pour l'instant, les basses températures qui prévalent aux sites en haute altitude ou sous latitudes élevées pourraient limiter l'occurrence de Bd.

Maladies émergentes – les ranavirus

Dans les Territoires du Nord-Ouest, des ranavirus (famille des *Iridoviridae*) ont été détectés chez la grenouille des bois mais pas chez le crapaud de l'Ouest (Schock *et al.*, 2009). Des cas d'infection et de mortalité dus au ranavirus ont été signalés chez des crapauds de l'Ouest en captivité et à l'état sauvage (Miller *et al.*, 2011). Les cofacteurs de stress pourraient aussi avoir une incidence sur la dynamique des ranavirus (Gray *et al.*, 2009).

Espèces envahissantes

Bien que les crapauds de l'Ouest soient non comestibles pour la plupart des espèces de poissons à cause des toxines contenues dans leur peau (Kats *et al.*, 1988), ils sont menacés par des maladies associées aux poissons d'élevage, parce que les lâchers ne sont pas précédés d'un dépistage. On peut par exemple citer la bactérie *Aeromonas* (Carey, 1993), le champignon *Saprolegnia* (Blaustein *et al.*, 1994b; Kiesecker et Blaustein, 1997; Kiesecker *et al.*, 2001b) et les ranavirus (Miller *et al.*, 2011).

Le ouaouaron, espèce introduite dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, constitue une menace directe en tant que prédateur du crapaud de l'Ouest et pourrait agir comme réservoir à Bd. Le raton laveur (*Procyon lotor*) introduit à Haida Gwaii aurait réduit certaines populations de crapaud de l'Ouest (Reimchen, 1991). La rainette du Pacifique (*Pseudacris regilla*) a été introduite aussi dans la région, et sa présence

pourrait nuire au crapaud de l'Ouest par compétition pour les sites de reproduction ou modification de l'écosystème (Reimchen, 1991). Les prédateurs dont l'abondance a augmenté dans les paysages modifiés par l'homme, tels que le raton laveur, différentes espèces de rats (*Rattus* spp.) et le Grand Corbeau, peuvent également constituer des menaces.

Corridors de transport

Les routes et les autres corridors de transport représentent une menace pour le crapaud de l'Ouest. La construction des routes s'accompagne de la destruction de terrains boisés et fragmente l'habitat et, ce qui est plus important encore, les routes constituent des obstacles aux déplacements et à la migration des crapauds et augmentent leur mortalité (Fahrig *et al.*, 1995; Eigenbrod *et al.*, 2008). Les adultes et les jeunes crapauds sont vulnérables à proximité des sites de reproduction, d'alimentation et d'hibernation, en particulier lorsqu'ils se déplacent en groupes (Carr et Fahrig, 2001). Des incidents récents mettant en cause l'écrasement de nombreux crapauds, jeunes et adultes, ont été signalés en plusieurs endroits de la Colombie-Britannique, près de Prince George (Thompson, comm. pers., 2011), Dawson Creek (Kinsey, comm. pers., 2011), Chilliwack (Clegg, 2011) et Summit Lake (Dulisse *et al.*, 2011). Le nombre élevé de jeunes crapauds trouvés morts, en 1998, en bordure de la route Stewart-Cassiar, dans le nord de la Colombie-Britannique (près de la rivière Bell-Irving) a été attribué à l'extrême chaleur qui a frappé les crapauds au moment de l'agrégation qui suit la métamorphose et non aux véhicules circulant sur la route (M. Inniss, manuscrit inédit, reproduit *in* COSEPAC [2002]). Des passages souterrains pour amphibiens ont été aménagés pour réduire la mortalité. Les crapauds de l'Ouest utilisent ces passages dans le parc national du Canada des Lacs-Waterton, en Alberta (Pagnucco *et al.*, 2011). Des réseaux de tunnels pour amphibiens ont été installés aussi sur l'île de Vancouver, à l'endroit où la route traverse un milieu humide, près de Courtney, et sur une voie de migration des amphibiens, près de Qualicum (Fitzgibbon, 2001). Cependant, de telles mesures ne touchent qu'une fraction minime des sites où la mortalité des crapauds pose problème.

Dégradation et perte d'habitat

Les facteurs liés à la perte, à l'altération ou à la fragmentation de l'habitat du crapaud de l'Ouest ont été analysés dans la section intitulée **Tendances en matière d'habitat**. Un résumé est présenté plus bas.

La construction résidentielle continue d'entraîner des pertes de milieux aquatiques et terrestres dans des secteurs précis situés autour des agglomérations dans le sud-ouest et le sud de l'intérieur de la Colombie-Britannique ainsi que dans les régions de Calgary, d'Edmonton et de la rivière de la Paix, en Alberta. Le crapaud de l'Ouest tolère très mal l'urbanisation, et les déclins détectés dans la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique ont été attribués principalement à la perte d'habitat (COSEPAC, 2002).

La perte d'habitat est associée aussi à l'aménagement agricole, avec l'assèchement ou la dégradation des milieux humides et la modification des milieux terrestres environnants qui peuvent devenir inadéquats pour l'alimentation et l'hibernation des crapauds. Les cultures en rangs, en particulier, n'offrent qu'un habitat de mauvaise qualité aux crapauds (Eaves, 2004). Bien que la transformation de terres à des fins agricoles ne soit pas un phénomène nouveau, partout où les zones agricoles s'agrandissent, comme dans la région de la rivière de la Paix en Colombie-Britannique et en Alberta ainsi que dans les forêts-parcs à trembles du centre de l'Alberta, et partout où les activités s'intensifient, les pertes d'habitat deviennent préoccupantes.

Bien qu'elles aient une incidence importante sur les populations locales de crapauds, les pertes d'habitat associées directement à la construction résidentielle ou à l'aménagement agricole ne sont considérées que comme des menaces mineures pour la population générale des crapauds en raison de leur incidence relativement limitée dans l'espace.

En Alberta, certaines menaces sur l'habitat sont plus graves en raison de leur empreinte beaucoup plus importante sur le paysage. L'industrie du pétrole et du gaz (forages) et l'agriculture (cultures en rangs) sont les principales utilisations des terres qui font peser une menace sur l'habitat du crapaud de l'Ouest. Les répercussions qui y sont associées provoquent notamment la transformation, la fragmentation et la contamination des écosystèmes. La construction des routes et les lignes de sondage sismique sont des impacts secondaires, et ce sont ces impacts secondaires, associés à la mise en valeur et à l'extraction des ressources, qui constituent les plus grandes menaces pour les populations de crapaud de l'Ouest, car ils perturbent les corridors de migration et de déplacement et rendent possibles des épisodes au cours desquels sont tués un grand nombre de crapauds.

Pollution

Bien qu'il soit connu que les amphibiens sont sensibles aux contaminants chimiques provenant des déchets industriels, des effluents agricoles et d'autres sources dont les émissions sont transportées dans l'eau ou l'atmosphère, très peu d'études ont porté sur les effets de contaminants particuliers sur le crapaud de l'Ouest. Bishop (1992) et Biolinx Environmental Research Ltd. et E. Wind Consulting (2004) ont passé en revue les effets des contaminants sur les amphibiens en général.

L'acidification des milieux humides par des polluants atmosphériques pourrait être la cause d'anomalies du développement et d'une augmentation de la mortalité chez les embryons et les larves (Vertucci et Corn, 1996). Dans le nord-est de la Colombie-Britannique et en Alberta, l'acidification due au soufre transporté dans l'atmosphère est liée à l'extraction pétrolière et gazière (Austin *et al.*, 2008). Les métaux lourds sont aussi transportés dans l'atmosphère. Il se peut que le rayonnement UV-B ne soit pas une menace grave pour le crapaud de l'Ouest (voir la sous-section intitulée **Rayonnement ultraviolet** plus bas), mais les métaux lourds et le rayonnement UV pourraient agir de façon synergique avec d'autres facteurs de stress environnementaux

pour affaiblir le système immunitaire du crapaud de l'Ouest, le rendant ainsi vulnérable aux pathogènes (Carey, 1993). Les métaux lourds, notamment le zinc, le cadmium et le cuivre, peuvent nuire à la croissance, au développement et à la survie des amphibiens (Glooschenko *et al.*, 1992; Brinkman, 1998).

Les larves de crapaud de l'Ouest sont sensibles aux piscicides qui contiennent de la roténone, et la dose létale des poissons est proche de celle des amphibiens (Fontenot *et al.*, 1994). Selon Bishop (1992), les amphibiens sont vulnérables à d'autres contaminants environnementaux tels que les pesticides, les herbicides et les engrais. Le pesticide malathion tue le plancton dont se nourrissent les têtards (Relyea et Diecks, 2008). Même à faible concentration, de nombreux produits tels que l'atrazine, le DDT, la dieldrine et les acides peuvent entraîner une immunosuppression chez les amphibiens. L'atrazine peut perturber le développement sexuel (Hayes, 2004). La concentration des composés organochlorés transportés par l'atmosphère est plus élevée à haute altitude dans les Rocheuses canadiennes, et la plupart de ces produits ont été associés à une diminution du taux de croissance et de la longévité de différentes espèces de truites (Demers *et al.*, 2007).

L'eutrophisation des plans d'eau causée par les engrais et les déchets liés à l'élevage du bétail provoque la prolifération d'algues et diminue la concentration d'oxygène dissous. Les eaux de ruissellement provenant des terres agricoles peuvent aussi causer des difformités au niveau des pattes (Kiesecker, 2002) et la mortalité (Rouse *et al.*, 1999) chez les amphibiens. L'exposition de crapauds de l'Ouest nouvellement métamorphosés à de l'urée, utilisée comme engrais forestier, a entraîné une réduction de la consommation de proies et une augmentation considérable de la mortalité (Hatch *et al.*, 2001). L'herbicide glyphosate utilisé pour le dégagement des conifères en Colombie-Britannique a par ailleurs des effets létaux et sublétaux sur les amphibiens (Govindarajulu, 2008). Les sels de voirie ont eux aussi des effets létaux et sublétaux sur les amphibiens (Harfenist *et al.*, 1989). Chez la grenouille des bois, les effets sublétaux comprennent notamment une réduction de l'activité et du poids des têtards ainsi que des anomalies physiques (Sanzo et Hecnar, 2005).

Changements climatiques et conditions météorologiques extrêmes

Les incidences possibles des changements climatiques sur le crapaud de l'Ouest dans les dix années à venir sont inconnues ou au mieux ambigües (Ovaska, 1997). L'espèce peut cependant s'adapter à une vaste gamme de milieux et de conditions de température et d'humidité. Il se peut donc que les changements climatiques qui surviendront d'ici les 10 ou 20 prochaines années ne posent pas de menace grave pour le crapaud de l'Ouest. Les modèles climatiques prévoient une augmentation de la température et des précipitations au Canada (IPCC, 2007), le réchauffement le plus important devant se produire dans le nord du pays. Les précipitations devraient augmenter en hiver et au printemps, et diminuer en été. La durée de l'enneigement devrait diminuer, mais les chutes de neige plus importantes feront plus que compenser la diminution, et le manteau neigeux sera donc plus épais.

Une incidence positive des changements climatiques pourrait être une période de reproduction hâtive et une expansion de l'aire de répartition vers le nord. Corn (2003) a signalé une reproduction hâtive du crapaud de l'Ouest dans la chaîne des Cascades, en Oregon, concomitante à une réduction des précipitations hivernales. Par contre, une diminution des précipitations estivales pourrait entraîner une augmentation de la fréquence et de la durée des périodes de sécheresse et donc affecter la pérennité des milieux humides de petite taille utilisés pour la reproduction, diminuer la connectivité des paysages et réduire la disponibilité des micro-sites humides utilisés par les crapauds pour se réhydrater (Provincial Western Toad Working Group, 2011). L'augmentation de l'épaisseur du manteau neigeux serait avantageuse pour les crapauds en hibernation, alors qu'une diminution de l'épaisseur du manteau neigeux s'accompagnerait d'un gel plus profond dans le sol, ce qui mettrait en danger les crapauds en hibernation (Department of Fish and Game de l'Alaska, 2006).

L'intensification des feux de forêt pourrait entraîner la destruction de milieux forestiers, mais les zones ouvertes que le crapaud de l'Ouest affectionne sont en fait créées par des feux de forêt (Guscio *et al.*, 2008). Hossack et Corn (2007) ont constaté que le crapaud de l'Ouest résistait aux feux de forêt et en tirait profit à court terme en colonisant les milieux humides après les feux. Le rayonnement UV-B pourrait augmenter, tout comme l'aire de répartition de certains compétiteurs et prédateurs. Des températures maximales à la hausse pourraient faire diminuer les contraintes environnementales qui pèsent sur le Bd et lui permettre de se propager à haute altitude (Muths *et al.*, 2008). Cependant, un climat plus doux accompagné d'un taux d'humidité atmosphérique élevé serait avantageux pour les crapauds, car il réduirait les coûts physiologiques associés à la traversée des paysages (Bartelt *et al.*, 2010) et, peut-être, l'incidence du Bd que les individus infectés peuvent éliminer lorsque la température corporelle est suffisamment élevée (Woodhams *et al.*, 2003).

Malformations des amphibiens

Les malformations observées chez les amphibiens ont reçu beaucoup d'attention au cours des vingt dernières années (Ballengée et Sessions, 2009). Quelques cas de crapauds de l'Ouest difformes ont été signalés en Colombie-Britannique (COSEPAC, 2002). La cause des difformités pourrait être un trématode parasite (*Ribeiroia* sp.) qui infecte les embryons en cours de développement, provoque l'apparition de pattes multiples et réduit le taux de survie des têtards (Johnson *et al.*, 1999, 2001). Un escargot aquatique (*Planorbella tenuis*) est le premier hôte dans le cycle vital du parasite. Des changements environnementaux, tels que l'eutrophisation résultant de la pollution organique, pourraient avoir causé l'augmentation des populations d'escargots (Johnson *et al.*, 1999). Des pattes manquantes et d'autres difformités des membres résultent souvent de traumatismes physiques, comme les attaques manquées des prédateurs invertébrés tels que les larves de libellules (Eaton *et al.*, 2004; Ballangée et Sessions, 2009). Les jeunes crapauds difformes ont une capacité de dispersion réduite et, au bout du compte, un taux de survie plus faible (Davis, 2000).

Rayonnement ultraviolet

Il a été prouvé, dans l'Oregon, que le rayonnement UV-B réduisait le taux de survie des embryons et des têtards de crapaud de l'Ouest (Blaustein *et al.*, 1994a; Hays *et al.*, 1996; Blaustein *et al.*, 2005a); par contre, plusieurs études effectuées au Colorado n'ont pu mettre en évidence aucun effet (Corn, 1998). Le crapaud de l'Ouest pourrait être sensible au rayonnement UV-B parce que, d'une part, il dépose ses œufs dans des zones ouvertes d'eaux peu profondes qui sont exposées au rayonnement solaire et que, d'autre part, l'espèce ne parvient pas à réparer convenablement les dommages infligés à son ADN par les rayons UV (Blaustein *et al.*, 1998). D'autres facteurs de stress pourraient agir avec les UV-B et faciliter ainsi les infections par des pathogènes. Par exemple, les embryons et les larves de crapaud de l'Ouest se sont avérés sensibles à une exposition simultanée au rayonnement UV-B, à la saprolégniase (*Saprolegnia* spp.) et à de bas niveaux d'eau causés par des précipitations relativement faibles (Kiesecker *et al.*, 2001a). Les jeunes crapauds de l'Ouest affichent aussi une mortalité élevée lorsqu'ils sont exposés à des niveaux ambiants de rayonnement UV-B (Blaustein *et al.*, 2005a). Garcia *et al.* (2006) ont exposé des crapauds nouvellement métamorphosés à un niveau similaire d'UV-B durant une courte période et ont constaté par la suite une mortalité. Le rayonnement UV et les autres facteurs de stress environnementaux pourraient agir de façon synergique pour induire des effets létaux et sublétaux (Blaustein *et al.*, 2003; Bancroft *et al.*, 2008).

Adams *et al.* (2005a) n'ont pu mettre en évidence aucun effet du rayonnement UV-B sur la répartition du crapaud de l'Ouest dans l'ouest de l'Amérique du Nord. Les effets sublétaux du rayonnement UV-B pourraient inclure une diminution des comportements anti-prédateurs chez les jeunes de l'espèce (Kats *et al.*, 2000).

Nombre de localités

Le chytride (*Batrachochytrium dendrobatidis*) est considéré comme la menace principale pesant sur le crapaud de l'Ouest au Canada. Bien que le champignon ait été trouvé dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce au Canada, il est très peu probable qu'il puisse infecter rapidement tous les crapauds de l'Ouest. Compte tenu de la vaste étendue de l'aire de répartition et des différents niveaux d'altitude que l'espèce occupe dans divers terrains et paysages, il est plus probable que la maladie se propage à partir de plusieurs centres et que certains secteurs échappent à l'infection, le nombre de localités est donc inconnu. D'autres menaces affectant les populations, notamment la perte et la modification de l'habitat par diverses activités et la mortalité liée aux routes pourraient affecter rapidement les populations en certains endroits précis, ce qui se traduirait par un nombre inconnu mais important (plusieurs centaines) de localités.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Les amphibiens sont considérés comme des espèces sauvages aux termes des différentes lois adoptées en Colombie-Britannique, en Alberta, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon. Un permis est requis pour récolter, étudier ou garder en captivité les amphibiens. Cependant, ces lois ne protègent pas l'habitat.

Le crapaud de l'Ouest a été désigné espèce préoccupante en 2002 par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2002). Il a été ajouté en 2005 à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral, qui est la liste officielle des espèces sauvages en péril au Canada. Aux termes de l'*Accord pour la protection des espèces en péril*, les gouvernement fédéral, provinciaux et territoriaux ont convenu d'élaborer des plans de gestion visant les espèces préoccupantes dans les trois années qui suivent leur inscription sur la liste. Des plans de gestion ont été préparés par Environnement Canada (2011), la Colombie-Britannique (Provincial Western Toad Working Group, 2011) et le Yukon (Department of Environment du Yukon, 2011).

Le Fish and Wildlife Service des États-Unis (2005) a conclu que, à l'heure actuelle, il n'était pas justifié de désigner la population de crapaud de l'Ouest du sud des montagnes Rocheuses, qui voisine les populations canadiennes, car cette population ne constitue pas un segment de population distinct. Le Service continuera à recueillir des données concernant les menaces qui pèsent sur l'espèce. Une nouvelle pétition demandant la désignation « distinct » de ce segment de population ou de la population de l'est (sud des montagnes Rocheuses, Utah, nord-est du Nevada et sud de l'Idaho, compte tenu de l'existence du « clade de l'est » (*Eastern clade*), identifié par Goebel *et al.* [2009] et important sur le plan de l'évolution) a été présentée au secrétaire de l'Intérieur par le Fish and Wildlife Service des États-Unis en 2011 (Center for Biological Diversity *et al.*, 2011).

Le crapaud de l'Ouest ne figure pas sur la liste de la *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES, 2012).

Statuts et classements non juridiques

Deux systèmes de classements non juridiques sont appliqués au Canada : la situation générale des espèces (Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril [CCCEP], 2011) et NatureServe (2012). La classification de NatureServe est simplifiée par le regroupement des espèces sur des listes associées à une couleur en Colombie-Britannique. L'utilisation d'un code de couleurs a été abandonnée en Alberta.

Le statut général du crapaud de l'Ouest est « vulnérable » au Canada, au Yukon, en Colombie-Britannique et en Alberta (Alberta Environment and Sustainable Resource Development, 2010; CCCEP, 2011) (tableau 2). Le statut général de l'espèce dans les Territoires du Nord-Ouest est « possiblement en péril » (CCCEP, 2011; Working Group on General Status of NWT Species, 2011).

Tableau 2. Classements du crapaud de l'Ouest au Canada et aux États-Unis. Compilé en octobre 2011.

Territoire compétent	Classement général	Cote de Nature Serve	Autres
Le monde (dans l'aire de répartition de l'espèce)		G4	UICN : Quasi menacée
Canada	Vulnérable	N4	
C.-B.	Vulnérable	S3S4	
Alb.	Vulnérable	S4	
Yn	Vulnérable	S3	
T.N.-O.	Possiblement en péril	S1S2	
États-Unis	**Classement par État**	N4	
AK		S3S4	
CA		S5	
ID	Espèce non considérée comme gibier protégée	S3	USFS : Vulnérable (région 1)
MO	Préoccupante	S2	USFS : Vulnérable
NE		S4	
OR	Vulnérable	S3	
UT	Préoccupante	S2S3	
WA	Candidate	S3	
WY (nord)	Préoccupante	S1	
Population du sud des montagnes Rocheuses		T1Q	USFWS : Ne figure plus sur la liste des espèces candidates
CO	En voie de disparition	S1	USFS : Vulnérable
NM	Menacée	SH	USFS : Vulnérable
WY (sud)	Préoccupante	S1	USFS : Vulnérable (région 2)

G = mondial, N = national; S = subnational, T = taxon infraspécifique.
H = présumé disparu du pays, 1 = gravement en péril; 2 = en péril; 3 = vulnérable; 4 = apparemment non en péril; 5 = non en péril.

Sources récentes autres que NatureServe (2012) :
Idaho Department of Fish and Game (2005), Washington Department of Fish and Wildlife (2008).

Les cotes accordées par NatureServe sont les suivantes : G4 – Apparemment non en péril à l'échelle mondiale et N4 – Apparemment non en péril à l'échelle nationale, S3S4 – Vulnérable/apparemment non en péril (liste bleue) en Colombie-Britannique (British Columbia Conservation Data Centre, 2012); S4 – Apparemment non en péril en Alberta (NatureServe, 2012); S3 – Vulnérable au Yukon (NatureServe, 2012); S1S2 – En péril/Gravement en péril dans les Territoires du Nord-Ouest (tableau 2). Plusieurs cotes accordées par NatureServe (2012) pour le crapaud de l'Ouest au Canada et aux États-Unis ont été révisées à la hausse depuis la précédente évaluation (COSEPAC, 2002).

Les cotes accordées par NatureServe (2012) à l'échelle des États et de l'ensemble des États-Unis sont données dans le tableau 2. Les cotes attribuées par NatureServe aux populations en bordure du Canada sont les suivantes : État de Washington, S3 (candidate à l'inscription sur la liste); Idaho, S3 (espèce non considérée comme gibier protégée); Montana, S2 (espèce préoccupante); Alaska S3S4 (aucun programme de classement à l'échelle de l'État).

Le crapaud de l'Ouest figure sur la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en tant qu'espèce « quasi menacée » (Hammerson *et al.*, 2004).

Protection et propriété de l'habitat

La plus grande partie de l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest se trouve sur des terrains appartenant à la Couronne et comprend notamment de nombreuses aires protégées ainsi que des propriétés privées, des terrains municipaux, des terres appartenant au ministère de la Défense nationale et des terres visées par entente avec certaines Premières nations. Un grand nombre de parcs nationaux, de parcs provinciaux, de réserves écologiques, d'aires d'habitat faunique et de sites privés de conservation de la nature abritent des populations de crapaud de l'Ouest (voir la liste des parcs nationaux du Canada et des terres du MDN dans le tableau 1).

Au Yukon, l'habitat du crapaud de l'Ouest est protégé dans la réserve écologique de la rivière Coal (16 km^2), dans le bassin de la rivière Liard, et il existe quelques terres bénéficiant d'une protection provisoire dans l'attente d'un statut aux termes d'une entente avec certaines Premières nations. Une partie de l'aire de répartition de l'espèce dans les Territoires du Nord-Ouest, à savoir le long de la rivière Liard jusqu'à Nahanni Butte, se trouve à l'intérieur du secteur visé par l'accord sur les mesures provisoires avec la Première nation Deh Cho et la zone des revendications territoriales globales de la Première nation Acho Dene Koe (Fort Liard) qui fait présentement l'objet d'une négociation avec le gouvernement fédéral.

Le crapaud de l'Ouest est présent dans plusieurs parcs nationaux et provinciaux de la Colombie-Britannique, dont la superficie totale s'élève à presque 150 000 km^2 (135 000 km^2 pour les parcs provinciaux). Les parcs nationaux et les réserves de parc les plus vastes en Colombie-Britannique sont les parcs Glacier, Kootenay et Gwaii

Haanas, qui dépassent tous les trois 1 000 km^2. On compte presque un millier de parcs provinciaux, les plus grands étant Tweedsmuir (98 810 km^2), Tatshenshini-Alsek (9 580 km^2), plateau Spatsizi (6 951 km^2), Northern Rocky Mountains (6 657 km^2) ainsi que Wells Gray, Caribou Mountains, Bowron Lakes (ces trois derniers totalisant 8 000 km^2).

Les parcs nationaux du Canada les plus importants à l'intérieur de l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest en Alberta sont Jasper (10 878 km^2) et Banff (6 641 km^2). Le parc de nature sauvage Willmore (4 600 km^2) est adjacent au parc Jasper. De nombreuses autres aires protégées se situent dans l'aire de répartition du crapaud de l'Ouest, en particulier le long des montagnes Rocheuses et de leurs contreforts.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

K. Ovaska et plusieurs membres du sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles ont offert une relecture critique et constructive de l'ébauche du présent rapport ainsi que de nombreux conseils. B. Eaton et G. Pauly ont offert leurs commentaires concernant une version antérieure de l'ébauche du rapport. A. Filion, du secrétariat du COSEPAC, a préparé la carte de l'aire de répartition et effectué les calculs pour la zone d'occurrence et l'indice de zone d'occupation de l'espèce.

Experts contactés

Doug Adama. Natural Resource Specialist, BC Hydro – Water License Requirements, Golden (Colombie-Britannique).

Lorna Allen. Coordonnatrice, Alberta Conservation Information Management System, Alberta Tourism, Parks and Recreation, Edmonton (Alberta).

Robert Anderson. Chercheur, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

Barbara Beasley. Coastal Ecologist, Association of Wetland Stewards for Clayoquot and Barkley Sounds, Ucluelet (Colombie-Britannique).

Gavin Berg. Species at Risk Biologist, Non-game and Wildlife Diseases, Wildlife Management Branch, Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Edmonton (Alberta).

Constance (Connie) Browne. Boursière postdoctorale, Université du Nouveau-Brunswick, Saint-Jean (Nouveau-Brunswick).

Suzanne Carrière. Biologiste (biodiversité), Wildlife Division, Department of Environment and Natural Ressources des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest).

Gordon Court. Biologiste provincial sur la situation des espèces sauvages, Fish and Wildlife Division, Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Edmonton (Alberta).

Andrew Didiuk. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Région des Prairies et du Nord, Saskatoon (Saskatchewan).

Dave Duncan. Directeur régional par intérim, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Région des Prairies et du Nord, Edmonton (Alberta).

Linda Dupuis. Conseillère en matière de faune, Brackendale (Colombie-Britannique).

Orville Dyer. Biologiste des écosystèmes, Ministry of Natural Resource Operations, Penticton (Colombie-Britannique).

Brian Eaton. Chercheur principal – Aquatic Ecology, Ecological Conservation Ecosystem Management, Alberta Innovates – Technology Futures, Vegreville (Alberta).

Alain Filion. Agent de projets scientifiques et de géomatique, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

David F. Fraser. Scientific Authority Assessment, A/Manager BC CDC, Ecosystem Branch, Conservation Planning Section, Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Lea Gelling. Zoologiste, BC Conservation Data Centre, Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Monique Goit. Chargée de projet scientifique, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

Purnima Govindarajulu. Small Mammal and Herpetofauna Specialist, Ecosystems Branch, Wildlife Science Section, Victoria (Colombie-Britannique).

Mike Gravel. Territorial Forest Ecologist, Northwest Territories Department of Environment and Natural Resources, Hay River (Territoires du Nord-Ouest).

Virgil C. Hawkes. Vice-president and Senior Wildlife Biologist, LGL Limited, Sidney (Colombie-Britannique).

Briar Howes. Soutien scientifique, Programme des espèces en péril, Parcs Canada, Gatineau (Québec).

Neil Jones. Agent de projets scientifiques et coordonnateur des CTA, secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

Thomas Jung. Senior Wildlife Biologist, Fish and Wildlife Branch, Environment Yukon, Whitehorse (Yukon).

Kris Kendell. Biologiste principal, Alberta Conservation Association, Sherwood Park (Alberta).

Kamal Khidas. Gestionnaire en chef des collections, collection des vertébrés, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

Sandra Kinsey. Wildlife Consultant, Prince George (Colombie-Britannique).

John Krebs. Wildlife Biologist, Columbia Basin Fish and Wildlife Compensation Program, Nelson (Colombie-Britannique).

Zachary Long. Doctorant, Faculty of Natural Resources Management, Université Lakehead, Thunder Bay (Ontario).

Randi Mulder. Biodiversity Information Specialist, Biodiversity Programs, Ministère de l'Environnement du Yukon, Whitehorse (Yukon).

Patrick Nantel. Biologiste de la conservation, Programme des espèces en péril, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada, Gatineau (Québec).

Dean Nernberg. Agent des espèces en péril, Direction générale de l'environnement, Direction de la gérance de l'environnement, Défense nationale, Ottawa (Ontario).

Deanna (Dede) H. Olson. Supervisory Research Ecologist, Team Leader: Aquatic Ecology and Management Team, Land and Watershed Management Research Program, Pacific Northwest Research Station, US Forest Service, Corvallis (Oregon), ÉTATS-UNIS.

Kristiina Ovaska. Biolinx Environmental Research Ltd., Victoria (Colombie-Britannique), et coprésidente du Sous-comité de spécialistes des amphibiens et reptiles, COSEPAC.

Cynthia (Cindy) Paszkowski. Professeure et présidente associée (Recherche), Département des sciences biologiques, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta).

Greg Pauly. Conservateur adjoint, Herpétologie, Los Angeles County Natural History Museum, Los Angeles (Californie), ÉTATS-UNIS.

Sanjay Payare. Professeur ajdoint, Environmental Science & Geography Program, Université d'Alaska Southeast, Juneau (Alaska).

Jason Pitre. Agent de projet scientifique, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, Gatineau (Québec).

Dave Prescott. Species at Risk Biologist, Fish and Wildlife Division, Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Red Deer (Alberta).

Troy Pretzlaw. Kluane Regional Biologist, Région de Kluane, Ministère de l'Environnement du Yukon, Whitehorse (Yukon).

Richard Quinlan. Provincial Species at Risk Specialist, Section Head : Non-game Wildlife, Species at Risk and Wildlife Disease, Fish and Wildlife Division, Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Lethbridge (Alberta).

Lis Rach. TerraNiche Environmental Solutions, Smithers (Colombie-Britannique).

Leah Ramsay. Program Zoologist, BC Conservation Data Centre, Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Lucy Reiss. Habitat Planner, Conservation des écosystèmes, Environnement Canada, Région du Pacifique et du Yukon, Kelowna (Colombie-Britannique).

René Rivard. Gardien-patrouilleur sur la piste Chilkoot, Unité de gestion du Yukon, Parcs Canada, Whitehorse (Yukon).

Michèle Steigerwald. Gestionnaire adjointe des collections, Collection des amphibiens et des reptiles, section des vertébrés, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

Katrina Stipec. BC Conservation Data Centre, Wildlife Inventory Section, Resources Inventory Branch, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Emma Tayless. Fish and Wildlife Technician, Resort Municipality of Whistler, Whistler (Colombie-Britannique).

David Tessler, David F. Tessler. Regional Wildlife Biologist, Wildlife Diversity Program, Department of Fish and Game de l'Alaska, Division of Wildlife Conservation, Anchorage (Alaska).

Mark Thompson. Président, NAMOS BC (Northern Amphibian Monitoring Outpost Society), Université du Nord de la Colombie-Britannique, Prince George (Colombie-Britannique).

Graham Van Tighem. Executive Director, Yukon Fish and Wildlife Management Board, Whitehorse (Yukon).

Drajs Vujnovic. Zoologiste, Alberta Conservation Information Management System, Alberta Tourism, Parks and Recreation, Edmonton (Alberta).

Leah Westereng. Recovery Planning Coordinator, Species and Ecosystems at Risk Section, Ecosystems Protection and Sustainability Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Elke Wind. E. Wind Consulting, Nanaimo (Colombie-Britannique).

Barbara (Basia) F. Wojtaszek. Monitoring Ecologist. Réserve de parc national Gwaii Haanas, Réserve d'aire marine nationale de conservation, et site du patrimoine haïda Gwaii Haanas, Parcs Canada, Skidegate (Colombie-Britannique).

Carmen Wong. Ecosystem Scientist, Unité de gestion du Yukon, Parcs Canada, Whitehorse (Yukon).

SOURCES D'INFORMATION

.Pauly, G.B., Hillis, D.M. et D.C. Cannatella. 2009. Taxonomic freedom and the role of official lists of species names, *Herpetologica* 65:115-128.

Adama, D., et P. Ohanjanian. 2005. A survey of western toads, *Bufo boreas*, and other amphibians in Glacier and Mount Revelstoke National Parks, préparé par Adama Wildlife Consulting, Golden (Colombie-Britannique), pour Parcs Canada, Revelstoke (Colombie-Britannique), iii + 52 p.

Adams, M.J., B.R. Hossack, R.A. Knapp, P.S. Corn, S.A. Diamond, P.C. Trenham et D.B. Fagre. 2005a. Distribution patterns of lentic-breeding amphibians in relation to ultraviolet radiation exposure in western North America, *Ecosystems* 8:488-500.

Adams, M.J., S.K. Galvan, D. Reinitz, R.A. Cole, S. Payre, M. Hahr et P. Govindarajulu. 2007. Incidence of the fungus, *Batrachochytrium dendrobatidis*, in amphibian populations along the northwest coast of North America, *Herpetological Review* 38:430-431.

Adams, S.B., D.A. Schmetterling et M.K. Young. 2005b. Instream movements by boreal toads (*Bufo boreas boreas*), *Herpetological Review* 36:27-33.

Alberta Biodiversity Monitoring Institute. 2012. Human footprint summary, disponible à l'adresse : http://www.abmi.ca/abmi/humanfootprint/hfsummary.jsp (consulté le 4 septembre 2012; en anglais seulement).

Alberta Environment and Sustainable Resource Development. 2010. General status of Alberta wild species 2010, disponible à l'adresse : http://www.srd.alberta.ca/FishWildlife/SpeciesAtRisk/GeneralStatusOfAlbertaWildSpecies/GeneralStatusOfAlbertaWildSpecies2010/Default.aspx (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

Austin, M.A., D.A. Buffett, D.J. Nicolson, G.G.E. Scudder et V. Stevens (éd.). 2008. Taking nature's pulse: the status of biodiversity in British Columbia, Biodiversity BC, Victoria, B.C., 268 p., disponible à l'adresse : www.biodiversitybc.org (consulté le 25 février 2012; en anglais seulement).

Ballengée, B., et S.K. Sessions. 2009. Explanation for missing limbs in deformed amphibians, *Journal of Experimental Zoology Part B, Molecular and Developmental Evolution* 312:770-779.

Bancroft, B.A., N.J. Baker et A.R. Blaustein. 2008. A meta-analysis of the effects of ultraviolet B radiation and its synergistic interactions with pH, contaminants, and disease on amphibian survival, *Conservation Biology* 22:987-996.

Barichello, N., comm. pers. 2010. Conversation avec B. Slough, Wildlife Consultant, Whitehorse (Yukon).

Bartelt, P.E., C.R. Peterson et R.W. Klaver. 2004. Sexual differences in the post-breeding movements and habitats selected by western toads (*Bufo boreas*) in southeastern Idaho, *Herpetologica* 60:455-467.

Bartelt, P.E., R.W. Klaver et W.P. Porter. 2010. Modeling amphibian energetics, habitat suitability, and movements of western toads, *Anaxyrus* (=*Bufo*) *boreas*, across present and future landscapes, *Ecological Modelling* 221:2675-2686.

Bartlelt, P.E. 1998. Natural history notes: *Bufo boreas* mortality, *Herpetological Review* 29:96.

Beasley, B., données inédites. 2011. Coastal Ecologist, Association of Wetland Stewards for Clayoquot and Barkley Sounds, Ucluelet (Colombie-Britannique).

Belden, L.K., E.L. Wildy, A.C. Hatch et A.R. Blaustein. 2000. Juvenile western toads, *Bufo boreas*, avoid chemical cues of snakes fed juvenile, but not larval, conspecifics, *Animal Behaviour* 59:871-875.

Bennett, B., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à K. Ovaska, novembre 2012, biologiste, Whitehorse (Yukon).

Berg, G., données inédites. 2011. Species at Risk Biologist, Non-game and Wildlife Disease, Wildlife Management Branch, Alberta Environment and Sustainable Resource Development, Edmonton (Alberta).

Berger, L., R. Speare, P. Daszak, D.E. Green, A.A. Cunningham, C.L. Goggin, R. Slocombe, M.A. Ragan, A.D. Hyatt, K.R. McDonald, H.B. Hines, K.R. Lips, G. Marantelli et H. Parks. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 95:9031–9036.

Berven, K.A. 1990. Factors affecting population fluctuations in larval and adult stages of the wood frog (*Rana sylvatica*), *Ecology* 71:1599-1608.

Biolinx Environmental Research Ltd., et E. Wind Consulting. 2004. Best management practices for amphibians and reptiles in urban and rural environments in British Columbia, préparé pour le Ministry of Water, Land and Air Protection de la Colombie-Britannique, Nanaimo (Colombie-Britannique), viii + 151 p.

Bishop, C.A. 1992. The effects of pesticides on amphibians and the implications for determining causes of declines in amphibian populations, p. 67-70, *in* C.A. Bishop et K.E. Pettit (éd.), Declines in Canadian Amphibian Populations: Designing a National Monitoring Strategy, Service canadien de la faune, Publications hors-série No. 76.

Black, J.H., et J.N. Black. 1969. Postmetamorphic basking aggregations of the boreal toad, *Bufo boreas boreas, Canadian Field-Naturalist* 83:155-156.

Blaustein, A.P., J.J. Beatty, D.H. Olson et R.M. Storm. 1995. The biology of amphibians and reptiles in old-growth forests in the Pacific Northwest, Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-337, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland (Oregon).

Blaustein, A.R., D.G. Hokit, R.K. O'Hara et R.A. Holt. 1994b. Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the Pacific Northwest, *Biological Conservation* 67:251-254.

Blaustein, A.R., J.M. Kiesecker, D.P. Chivers, D.G. Hokit, A. Marco, L.K. Belden et A. Hatch. 1998. Effects of ultraviolet radiation on amphibians: field experiments, *American Zoologist* 38:799-812.

Blaustein, A.R., J.M. Romansic et E.A. Scheessele. 2005a. Ambient levels of ultraviolet-B radiation cause mortality in juvenile western toads, *Bufo boreas*, *American Midland Naturalist* 154:375-382.

Blaustein, A.R., J.M. Romansic, E.A. Scheessele, B.A. Han, A.P. Pessier et J.E. Longcore. 2005b. Interspecific variation in susceptibility of frog tadpoles to the pathogenic fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*, *Conservation Biology* 19:1460-1468.

Blaustein, A.R., J.M. Romansic, J.M. Kiesecker et A.C. Hatch. 2003. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines, *Diversity and Distributions* 9:123-140.

Blaustein, A.R., P.D. Hoffman, D.G. Hokit, J.M. Kiesecker, S.C. Walls et J.B. Hays. 1994a. UV repair and resistance to solar UV-B in amphibian eggs: a link to amphibian population declines? Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 91:1791-1795.

Brattstrom, B.H. 1963. A preliminary review of the thermal requirements of amphibians, *Ecology* 44:238-255.

Bridges, C.M. 2000. Long-term effects of pesticide exposure at various life stages of the southern Leopard frog (*Rana sphenocephala*), *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39:91-96.

Briggs, C.J., R.A. Knapp et V.T. Vredenburg. 2010. Enzootic and epizootic dynamics of the chytrid fungal pathogen of amphibians, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 107:9695-9700.

Brinkman, S. 1998. Boreal toad toxicology studies, p. 83-114, *in* M.S. Jones, J.P. Goettl, K.L. Scherff-Norris, S. Brinkman, L.J. Livo et A.M. Goebel (éd.), Boreal toad research progress report 1995-1997, Colorado Division of Wildlife, Fort Collins (Colorado).

British Columbia Conservation Data Centre. 2012. BC Species and Ecosystems Explorer, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), disponible à l'adresse : http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/ (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

Brodie, E.D., Jr., D.R. Formanowicz, Jr. et E.D. Brodie, III. 1978. The development of noxiousness of *Bufo americanus* tadpoles to aquatic insect predators, *Herpetologica* 34:302–306.

Brodie, E.D., Jr., et D.R. Formanowicz. 1987. Antipredator mechanisms of larval anurans: protection of palatable individuals, *Herpetologica* 43:369–373.

Browne, C., B. Eaton, C. Paszkowski et R. Chapman. 2003. Crapauds en crise, *Échos de la recherche*, Parcs Canada, Ottawa, vol. 11, n° 3.

Browne, C., R. Chapman, L. Foote et C. Paszkowski. 2004. Tracking western toads, *The Trumpter* (Special Edition, Research Review), Friends of Elk Island Society, 2 p.

Browne, C.L. 2010. Habitat use of the western toad in north-central Alberta and the influence of scale, thèse de doctorat, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta), 245 p.

Browne, C.L. 2012. Comm. pers. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, mars 2012, boursier postdoctoral, Université du Nouveau-Brunswick, Saint-Jean (Nouveau-Brunswick).

Browne, C.L., C.A. Paszkowski, A.L Foote, A. Moenting et S.M. Boss. 2009. The relationship of amphibian abundance to habitat features across spatial scales in the boreal plains, *Écoscience* 16:209-223.

Browne, C.L., et C.A. Paszkowski. 2010a. Hibernation sites of western toads (*Anaxyrus boreas*): characterization and management implications, *Herpetological Conservation and Biology* 5:49-63.

Browne, C.L., et C.A. Paszkowski. 2010b. Factors affecting the timing of movements to hibernation sites by western toads (*Anaxyrus boreas*), *Herpetologica* 66:250-258.

Bull, E.L. 2006. Sexual differences in the ecology and habitat selection of western toads (*Bufo boreas*) in northeastern Oregon, *Herpetological Conservation and Biology* 1:27-38.

Bull, E.L. 2009. Dispersal of newly metamorphosed and juvenile western toads (*Anaxyrus boreas*) in northeastern Oregon, USA, *Herpetological Conservation and Biology* 4:236-247.

Bull, E.L., et C. Carey. 2008. Breeding frequency of western toads (*Bufo boreas*) in northeastern Oregon, *Herpetological Conservation and Biology* 3:282-288.

Bull, E.L., et J.L. Hayes. 2009. Selection of diet by metamorphic and juvenile western toads (*Bufo boreas*) in northeastern Oregon, *Herpetological Conservation and Biology* 4: 85-95.

Campbell, J.B. 1970. Life history of *Bufo boreas boreas* on the Colorado Front Range, thèse de doctorat, Université du Colorado, Boulder (Colorado), 124 p.

Cannings, S., comm. pers. 2010. Conversation avec B. Slough. Endangered Species Biologist, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Whitehorse (Yukon).

Carey, C. 1978. Factors affecting body temperatures of toads, *Oecologia* 35:197-219.

Carey, C. 1993. Hypothesis concerning the causes of the disappearance of boreal toads from mountains of Colorado, *Conservation Biology* 7:355-362.

Carey, C., J.E. Bruzgul, L.J. Livo, M.L. Walling, K.A. Kuehl, B.F. Dixon, A.P. Pessier, R.A. Alford et K.B. Rogers. 2006. Experimental exposures of boreal toads (*Bufo boreas*) to a pathogenic chytrid fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*), *EcoHealth* 3:5-21.

Carey, C., P.S. Corn, M.S. Jones, L.J. Livo, E. Muths et C.W. Loeffler. 2005. Factors limiting the recovery of boreal toads (*Bufo b. boreas*), p. 222-236, *in* M.J. Lannoo (éd.). Amphibian declines: the conservation status of United States Species, University of California Press, Berkeley (Californie).

Carpenter, C.C. 1954. A study of amphibian movement in the Jackson Hole Wildlife Park, *Copeia* 1954:197-200.

Carr L.W., et L. Fahrig. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility, *Conservation Biology* 15:1071-1078.

Carrière, S., données inédites. 2011. Biologiste (Biodiversité), Wildlife Division, Department of Environment and Natural Ressources des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest).

Carstensen, R., M. Willson et R. Armstrong. 2003. Habitat use of amphibians in northern Southeast Alaska, rapport au Department of Fish and Game de l'Alaska, Discovery Southeast, Juneau (Alaska), 75 p.

Center for Biological Diversity, Center for Native Ecosystems, and Biodiversity Conservation Alliance. 2011. Before the Secretary of the Interior: petition to list a distinct population segment of the boreal toad (*Anaxyrus boreas boreas*) as endangered or threatened under the Endangered Species Act, 72 p.

CITES. 2012. Annexes I, II et III : valables à compter du 25 septembre 2012. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, 47 p., disponible à l'adresse : http://www.cites.org/fra/app/2012/F-2012-09-25.pdf (consulté le 6 septembre 2012).

Clegg, S. 2011. Assessing the impacts of vehicular mortality of migrating amphibians near Ryder Lake, British Columbia, Fraser Valley Conservancy, 11 p.

Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2011. Les espèces sauvages 2010 : la situation générale des espèces au Canada, Groupe national sur la situation générale, 343 p. + base de données du rapport, disponible à l'adresse : http://www.wildspecies.ca/wildspecies2010/downloads.cfm?lang=f (consulté le 6 septembre 2012).

Cook, F.R. 1977. Records of the boreal toad from the Yukon and northern British Columbia, *Canadian Field-Naturalist* 91:185-186.

Cook, F.R. 1983. An analysis of toads of the *Bufo americanus* group in a contact zone in central northern North America, National Museums of Canada, *Publications in Natural Sciences* 3:1-89.

Corn, P.S. 1998. Effects of ultraviolet radiation on boreal toads in Colorado, *Ecological Applications* 8:18-26.

Corn, P.S. 2003. Amphibian breeding and climate change: Importance of snow in the mountains, *Conservation Biology* 17:622-625.

COSEPAC. 2002. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le crapaud de l'Ouest (*Bufo boreas*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vi + 35 p.

Crother, B.I. (éd.). 2012. Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North America North of Mexico, with comments regarding confidence in our understanding, 7th Edition, Herpetological Circulars, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis (Missouri).

Daszak, P., L. Berger, A.A. Cunningham, A.D. Hyatt, D.E. Green et R. Speare. 1999. Emerging infectious diseases and amphibian population declines, *Emerging Infectious Diseases* 5:735-748.

Davis, T.M. 2000. Ecology of the western toad (*Bufo boreas*) in forested areas on Vancouver Island, Final Report, Forest Renewal Research Project, Ministry of Forests de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 28 p.

Davis, T.M., comm. pers. 2004. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, septembre 2004. Instructeur, Biology and the Environmental Technology Departments, Camosun College, Victoria (Colombie-Britannique).

Davis, T.M., et P.T. Gregory. 2003. Decline and local extirpation of the western toad, *Bufo boreas*, on southern Vancouver Island, British Columbia, Canada, *Herpetological Review* 34:350-352.

Deguise, I., et J.S. Richardson. 2009a. Movement behaviour of adult western toads in a fragmented, forest landscape, *Canadian Journal of Zoology* 87:1184-1194.

Deguise, I., et J.S. Richardson. 2009b. Prevalence of the chytrid fungus (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in western toads in southwestern British Columbia, Canada, *Northwestern Naturalist* 90:35-38.

Dehn, M.M. 1990. Vigilance for predators: detection and dilution effects, *Behavioral Ecology and Sociobiology* 26:337–342.

Demers, M.J., E.N. Kelly, J.M. Blais, F.R. Pick, V.L. St. Louis et D.W. Schindler. 2007. Organochlorine compounds in trout from lakes over 1600 meter elevation gradient in the Canadian Rocky Mountains, *Environmental Science and Technology* 41:2723-2729.

Department of Environment and Natural Ressources des Territoires du Nord-Ouest. 2006. 2006 update: amphibians and reptiles, disponible à l'adresse : http://www.enr.gov.nt.ca/_live/documents/content/amphibians_reptiles_2006Update.pdf (consulté le 24 octobre 2011; en anglais seulement).

Department of Environment du Yukon. 2011. Management Plan for Amphibians in the Yukon, Fish and Wildlife Branch Technical Report, Whitehorse (Yukon), 24 p., ébauche.

Department of Fish and Game de l'Alaska. 2006. Native amphibians – introduction, appendix 4, p. 127-145, *in* Our Wealth Maintained: a strategy for conserving Alaska's diverse wildlife and fish resources, Department of Fish and Game de l'Alaska, Juneau (Alaska), xviii + 824 p.

Devito, J., D.P. Chivers, J.M. Kiesecker, A. Marco, E.L. Wildy et A.R. Blaustein. 1998. The effects of snake predation on metamorphosis of western toads, *Bufo boreas* (Amphibia, Bufonidae), *Ethology* 104:185-193.

Dulisse, J. 2007. Western toad surveys for proposed Glacier - Howser Hydroelectric Project, Nelson (Colombie-Britannique), préparé pour AXOR Group Inc., Montréal (Québec), 13 p.

Dulisse, J., D. Hausleitner et J. Boulanger. 2011. Western toads at Summit Lake, 2010 field season, préparé pour le Columbia Basin Fish & Wildlife Compensation Program, Nelson (Colombie-Britannique), vi + 45 p.

Dulisse, J., et D. Hausleitner. 2009. 2008 West Kootenay amphibian survey, préparé pour le Columbia Basin Fish & Wildlife Compensation Program, Nelson (Colombie-Britannique), iv + 33 p.

Dulisse, J., et D. Hausleitner. 2010. 2009 amphibian survey, Columbia Forest District, préparé pour le Columbia Basin Fish & Wildlife Compensation Program, Nelson (Colombie-Britannique), iv + 30 p.

Dupuis, L., données inédites. 2002, 2011. Wildlife Consultant, Brackendale (Colombie-Britannique).

Dykstra, J. 2004. A survey of the status of the western toad (*Bufo boreas*) and other amphibians in Mount Revelstoke and Glacier National Parks, British Columbia, Canada, mémoire de spécialisation de baccalauréat en sciences, Okanagan University College, Kelowna (Colombie-Britannique), 58 p.

Eaton, B.R., A.E. Moenting, C.A. Paszkowski et D. Shpeley. 2008. Myiasis by *Lucilia silvarum* (Calliphoridae) in amphibian species in boreal Alberta, Canada, *Journal of Parasitology* 94:949–952.

Eaton, B.R., C. Grekul et C. Paszkowski. 1999. An observation of interspecific amplexus between boreal, *Bufo boreas*, and Canadian, *B. hemiophrys*, toads, with a range extension for the boreal toad in central Alberta, *Canadian Field-Naturalist* 113:512-513.

Eaton, B.R., S. Eaves, C. Stevens, A. Puchniak et C.A. Paszkowski. 2004. Deformity levels in wild populations of the wood frog (*Rana sylvatica*) in three ecoregions of western Canada, *Journal of Herpetology* 38:283–287.

Eaton, B.R., W.M. Tonn, C.A. Paszkowski, A.J. Danylchuk et S.M. Boss. 2005. Indirect effects of fish winterkills on amphibian populations in boreal lakes, *Canadian Journal of Zoology* 83:1532-1539.

Eaves, S.E. 2004. The distribution and abundance of amphibians across land-use types in Alberta's aspen parkland, thèse de maîtrise ès sciences, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta), 126 p.

Eigenbrod, F., S. Hecnar et L. Fahrig. 2008. The relative effects of road traffic and forest cover on anuran populations, *Biological Conservation* 141:35-46.

Environnement Canada. 2011. Management plan for the Western Toad (*Anaxyrus boreas*) in Canada [ébauche], *Species at Risk Act* Management Plan Series, Environnement Canada, Ottawa, iii + 20 p.

Fahrig, L., J.H. Pedlar, S.E. Pope, P.D. Taylor et J.F. Wegner. 1995. Effect of road traffic on amphibian density, *Biological Conservation* 73:177-182.

Farrer, R.A., L.A. Weinert, J. Bielby, T.W.J. Garner, F. Balloux, F. Claire, J. Bosch, A.A. Cunningham, C. Weldon, L.H. du Preez, L. Anderson, S.L. Kosakovsky Pond, R. Sharar-Golan, D.A. Henk et M.C. Fisher. 2011. Multiple emergences of genetically diverse amphibian-infected chytrids include a globalized hypervirulent recombinant lineage, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 108:18732-18736.

Fitzgibbon, K. 2001. An evaluation of corrugated steel culverts as transit corridors for amphibians and small mammals at two Vancouver Island wetlands and comparative culvert trials, thèse de maîtrise, Université Royal Roads, Victoria (Colombie-Britannique), 112 p.

Fleischner, T.L. 1994. Ecological costs of livestock grazing in western North America, *Conservation Biology* 8:629-644.

Fontenot, L.W., G.P. Noblet et S.G. Platt. 1994. Rotenone hazards to amphibians and reptiles, *Herpetological Review* 25:50-156.

Formanowicz, D.R., Jr., et E.D. Brodie, Jr. 1982. Relative palatabilities of members of a larval amphibian community, *Copeia* 1982:91-97.

Fraker, M.A., et V.C. Hawkes. 2000. Peace River wildlife surveys: 1999, préparé par TerraMar Environmental Research Ltd., North Saanich (Colombie-Britannique), pour BC Hydro, Burnaby (Colombie-Britannique), 85 p.

Friis, L., données inédites. 2007. Small Mammal and Herpetofauna Specialist, Ecosystems Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Frost, D.R., R.W. McDiarmid et J.R. Mendelson III. 2008. Anura: Frogs, p. 2-12, *in* B.I. Crother (éd.), Scientific and standard English names of amphibians and reptiles of North American North of Mexico, *SSAR Herpetological Circular* 37.

Frost, D.R., T. Grant, J. Faivovick, R.H. Bain, A. Haas, C.F.B. Haddad, R.O. De Sá, A. Channing, M. Wilkinson, S.C. Donnellan, C. Raxworthy, J.A. Campbell, B.L. Blotto, P. Moler, R.C. Drewes, R.A. Nussbaum, J.D. Lynch, D.M. Green et W.C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life, *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1–370.

Garcia, T.S., J.M. Romansic et A.R. Blaustein. 2006. Survival of three species of anuran metamorphs exposed to UV-B radiation and the pathogenic fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*, *Diseases of Aquatic Organisms* 72:163-169.

Garrett, C. 2005. The influence of habitat on the growth and longevity of the western toad (*Bufo boreas*) in the aspen parkland of Alberta, manuscrit inédit, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta), 35 p.

Gelling, L., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, juillet 2011. Zoologiste, Conservation Data Centre, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Gibbs, J.P. 2000. Wetland loss and biodiversity conservation, *Conservation Biology* 14:314-317.

Glooschenko, V., W.F. Weller, P.G.L. Smith, L. Alvo et J.H.G. Archbold. 1992. Amphibian distribution with respect to pond and water chemistry near Sudbury, Ontario, *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 49 (Suppl. 1):114-121.

Goebel, A.M. 2005. Conservation systematics: the *Bufo boreas* species group, chapter 30, p. 210-221, *in* M.J. Lannoo (éd.), The Conservation Status of United States Species, University of California Press, Berkeley (Californie).

Goebel, A.M., T.A. Ranker, P.S. Corn et R.G. Olmstead. 2009. Mitochondrial DNA evolution in the *Anaxyrus boreas* species group, *Molecular Phylogenetics and Evolution* 50:209-225.

Govindarajulu, P. 2008. Literature review of impacts of glyphosate herbicide on amphibians: what risks can the silvicultural use of this herbicide pose for amphibians in B.C.? Wildlife Report No. R-28, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), v + 79 p.

Govindarajulu, P., données inédites. 2011. Small Mammal and Herpetofauna Specialist, Ecosystems Branch, Wildlife Science Section, Victoria (Colombie-Britannique).

Gray, M.J., D.L. Miller et J.T. Hoverman. 2009. Ecology and pathology of amphibian ranaviruses, *Diseases of Aquatic Organisms* 87:243-266.

Guscio, C.G., B.R. Hossack, L.A. Eby et P.S. Corn. 2008. Post-breeding habitat use by adult boreal toads (*Bufo boreas*) after wildfire in Glacier National Park, USA, *Herpetological Conservation and Biology* 3:55-62.

Gyug, L.W. 1996. Timber-harvesting effects on riparian wildlife and vegetation in the Okanagan Highlands of British Columbia, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Wildlife Branch, Victoria (Colombie-Britannique), *Wildlife Bulletin* No. B-97, 112 p.

Hammerson, G., G. Santos-Barrera et E. Muths. 2004. *Anaxyrus boreas*, *in* IUCN 2012, IUCN Red List of Threatened Species, version 2012.1, disponible à l'adresse : www.iucnredlist.org (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

Harfenist, A., T. Power, K.L. Clark et D.B. Peakall. 1989. A review and evaluation of the amphibian toxicological literature, Canadian Wildlife Service Technical Report Series 61.

Hatch, A.C., L.K. Belden, E. Scheellele et A.R. Blaustein. 2001. Juvenile amphibians do not avoid potentially lethal levels of urea on soil substrate, *Environmental Toxicology and Chemistry* 20:2328-2335.

Hawkes, V.C., et K.N. Tuttle. 2010. Kinbasket and Arrow Lakes reservoirs: Amphibian and reptile life history and habitat use assessment, Annual Report – 2009, LGL Report EA3075, préparé par LGL Limited environmental research associates, Sidney (Colombie-Britannique) pour BC Hydro, Burnaby (Colombie-Britannique), 70 p + annexes.

Hawkes, V.C., G.F. Searing, M. Todd, M. Demarchi, J. Muir et M.K. McNicholl. 2006. Peace River wildlife surveys: 2005 habitat suitability modelling and wildlife inventory, ébauche de rapport final, préparé par LGL Limited environmental research associates, Sidney (Colombie-Britannique) pour BC Hydro, Burnaby (Colombie-Britannique), xiii + 127 p.

Hawkes, V.C., J.D. Fenneman et K.N. Tuttle. 2010. Natural Resources Inventory (NRI), Department of National Defence Canada, ASU Chilliwack – Chilcotin Training Area (Colombie-Britannique), LGL Report EA3158, préparé par LGL Limited environmental research associates pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Vancouver (Colombie-Britannique), 134 p. + annexes.

Hawkes, V.C., K. Tuttle, J.D. Fenneman et M.W. Demarchi. 2009. Natural Resources Inventory (NRI), Department of National Defence Canada, ASU Chilliwack (Colombie-Britannique), LGL Report EA3005, préparé par LGL Limited Environmental Research Associates pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Vancouver (Colombie-Britannique), 375 p.

Hawkes, V.C., K.N. Tuttle et P. Gibeau. 2011. CLBMON-37. Kinbasket and Arrow Lakes Reservoirs: amphibian and Reptile Life History and Habitat Use Assessment, Year 3 Annual Report – 2010, LGL Report EA3075A, préparé par LGL Limited environmental research associates, Sidney (Colombie-Britannique), pour BC Hydro Generations, Water License Requirements, Burnaby (Colombie-Britannique), 90 p + annexes.

Haycock, R.D. 1998. Amphibian survey with special emphasis on the Oregon spotted frog Rana pretiosa, Selected wetland sites: Fraser River Lowlands and corridors to the Interior Plateau, rapport au Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Wildlife Branch, Colombie-Britannique (Canada), 261 p.

Hayes, T.B. 2004. There is no denying this: defusing the confusion about atrazine, *BioScience* 54:1138-1149.

Hays, J.B., A.R. Blaustein, J.M. Kiesecker, P.D. Hoffman, I. Padelova, D. Coyle et T. Richardson. 1996. Developmental responses of amphibians to solar and artificial UVB sources: a comparative study, *Photochemistry and Photobiology* 64:449-456.

Hengeveld, P.E. 1999. Amphibian reconnaissance surveys in the Williston Reservoir watershed, mai 1998, Peace/Williston Fish and Wildlife Compensation Program, Report No. 207, 19 p. + annexes.

Hengeveld, P.E. 2000. Presence and distribution of amphibians in the Williston and Dinosaur Reservoir watersheds, Peace/Williston Fish and Wildlife Compensation Program Report No. 212.

Hillman, S.S. 1980. Physiological correlates of differential dehydration tolerance in anuran amphibians, *Copeia* 1980:125-129.

Hossack, B.R., et P.S. Corn. 2007. Responses of pond-breeding amphibians to wildfire: Short-term patterns in occupancy and colonization, *Ecological Applications* 17:1403-1410.

Howes, B., comm. pers. Correspondance par courriel adressée à B. Slough et K. Ovaska. 2011 et 2012. Soutien scientifique, Programme des espèces en péril, Parcs Canada, Gatineau (Québec).

Idaho Department of Fish and Game. 2005. Idaho Comprehensive Wildlife Conservation Strategy, Idaho Conservation Data Center, Idaho Department of Fish and Game, Boise (Idaho), disponible à l'adresse : https://fishandgame.idaho.gov/public/wildlife/cwcs/ (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

International Union for Conservation of Nature and Conservation Measures Partnership (IUCN et CMP). 2006. IUCN-CMP unified classification of direct threats, ver. 1.0 – juin 2006, Gland (SUISSE), 17 p., disponible à l'adresse : http://www.conservationmeasures.org/initiatives/threats-actions-taxonomies/threats-taxonomy (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

IPCC. 2007. Climate Change 2007: the physical science basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment, Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor et H.L. Miller (éd.), Cambridge University Press, Cambridge (ROYAUME-UNI) et New York (New York), ÉTATS-UNIS, 996 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2010. Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria, version 8.1, préparé par le Standards and Petitions Subcommittee en mars 2010, disponible à l'adresse : http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf (consulté le 25 février 2012; en anglais seulement).

Johnson, P.T.J., K.B. Lunde, E.G. Ritchie et A.E. Launer. 1999. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorship, *Science* 284:802–804.

Johnson, P.T.J., K.B. Lunde, R.W. Haight, J. Bowerman et A.R. Blaustein. 2001. *Ribeiroia ondatrae* (Trematoda: Digenea) infection induces severe limb malformations in western toads (*Bufo boreas*), *Canadian Journal of Zoology* 79:370-379.

Johnston, B., et S. Crowshoe. 2011. Amphibian Monitoring in Waterton Lakes National Park, 1997-2011, Parcs Canada, rapport inédit, 10 p.

Jones, L.C., W.P. Leonard et D.H. Olson (éd.). 2005. Amphibians of the Pacific Northwest, Seattle Audubon Society, Seattle (État de Washington), 227 p.

Jones, M.S., et J.P. Goettl. 1998. Henderson/Urad boreal toad studies. p. 21-82, *in* M.S. Jones, J.P. Goettl, K.L. Scherff-Norris, S. Brinkman, L.J. Livo et A.M. Goebel (éd.), Boreal toad research progress report 1995-1997, Colorado Division of Wildlife, Fort Collins (Colorado).

Jones, M.S., J.P. Goettl, K.L. Scherff-Norris, S. Brinkman, L.J. Livo et A.M. Goebel. 1998. Boreal toad research progress report 1995-1997, Colorado Division of Wildlife, Ft. Collins (Colorado), 171 p.

Jordan, D.J., C.J. Rombourgh, C.A. Pearl et B. McCreary. 2004. Cannibalism and predation by western toad (*Bufo boreas boreas*) larvae in Oregon, USA, *Western North American Naturalist* 64:403-405.

Kats, L.B., J.M. Kiesecker, D.P. Chivers et A.R. Blaustein. 2000. Effects of UV-B radiation on anti-predator behavior in three species of amphibians, *Ethology* 106:921-931.

Kats, L.B., J.W. Petranka et A. Sih. 1988. Antipredator defenses and persistence of amphibian larvae with fishes, *Ecology* 69:1865-1870.

Kendell, K., données inédites. 2011. Senior Biologist, Alberta Conservation Association, Sherwood Park (Alberta).

Kiesecker, J.M. 2002. Synergism between trematode infection and pesticide exposure: a link to amphibian limb deformities in nature? Proceedings of Natural Academy of Sciences 99:9900-9904.

Kiesecker, J.M., A.R. Blaustein et C.L. Miller. 2001b. Transfer of a pathogen from fish to amphibians, *Conservation Biology* 15:1064-1070.

Kiesecker, J.M., A.R. Blaustein et L.K. Belden. 2001a. Complex causes of amphibian population declines, *Nature* 410:681–684.

Kiesecker, J.M., D.P. Chivers et A.R. Blaustein. 1996. The use of chemical cues in predator recognition by western toad tadpoles, *Animal Behaviour* 52:1237-1245.

Kiesecker, J.M., et A.R. Blaustein. 1995. Synergism between UV-B radiation and a pathogen magnifies amphibian embryo mortality in nature, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 92:11049–11052.

Kiesecker, J.M., et A.R. Blaustein. 1997. Influences of egg laying behavior on pathogenic infection of amphibian eggs, *Conservation Biology* 11:214-220.

Kinsey, S., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, octobre et novembre 2011, Wildlife Consultant, Prince George (Colombie-Britannique).

Kinsey, S., données inédites. 2011. Wildlife Consultant, Prince George (Colombie-Britannique).

Leaver, S., données inédites. 2007. Small Mammal and Herpetofauna Technician, Ecosystems Branch, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Lepitzki, D. 2008. Synopsis and technical compendium – amphibian abundance and Boreal Toad, rapports inédits préparés pour la Aquatics Section of Banff National Park for the 2008 Banff National Park State of the Park Report.

Lepitzki, D., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à K. Ovaska, Wildlife Systems Research, Banff, et coprésident du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC, Banff (Alberta).

Livo, L.J. 1998. Investigation of boreal toad tadpole ecology, p. 115-146, *in* M.S. Jones, J.P. Goettl, K.L. Scherff-Norris, S. Brinkman, L.J. Livo et A.M. Goebel (éd.), Boreal toad research progress report 1995-1997, Colorado Division of Wildlife, Fort Collins (Colorado).

Long, Z. 2010. *Anaxyrus boreas* (Western Toad): Advertisement vocalization, *Herpetological Review* 41:332-333.

Long, Z., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, mars et juillet 2012, doctorant, Faculty of Natural Resources Management, Université Lakehead, Thunder Bay (Ontario).

Longcore, J.E., A.P. Pessier et D.K. Nichols. 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis gen. et sp. nov.*, a chytrid pathogenic to amphibians, *Mycologia* 91:219-227.

Longcore, J.R., J.E. Longcore, A.P. Pessier et W.A. Halteman. 2007. Chytridiomycosis widespread in anurans of northeastern United States, *Journal of Wildlife Management* 71:435-444.

Macdonald, S.E., B. Eaton, C.S. Machtans, C. Paszkowski, S. Hannon et S. Boutin. 2006. Is forest close to lakes ecologically unique? *Forest Ecology and Management* 223:1-17.

Marsh, D.M. et P.C. Trenham. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation, *Conservation Biology* 15:40-49.

Matsuda, B.M., D.M. Green et P.T. Gregory. 2006. Amphibians and reptiles of British Columbia, Royal BC Museum Handbook, Victoria (Colombie-Britannique), 266 p.

McGarvie Hirner, J.L., et S.P. Cox. 2007. Effects of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on amphibians in productive recreational fishing lakes of British Columbia, *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 64:1770-1780.

McIvor, M., et D., comm. pers. 2012. Courriel et photo d'un crapaud de l'Ouest chantant dans le parc national Kootenay envoyés à D. Lepitzki, le 20 novembre 2012, Bow Valley Naturalists, Banff (Alberta).

Mendez, D., R. Webb, L. Berger et R. Speare. 2008. Survival of the amphibian chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* on bare hands and gloves: hygiene implications for amphibian handling, *Diseases of Aquatic Organisms* 82:97-104.

Mennell, L., données inédites. 2007. Wildlife Consultant, Lewes Lake (Yukon).

Mennell, R.L., et B.G. Slough. 1998. Amphibian and biodiversity inventories of ecoregions in northwestern British Columbia, Habitat Conservation Trust Fund Project TF28056, Ministry of Environment, Lands and Parks de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 86 p.

Miller, D., M. Gray et A. Storfer. 2011. Ecopathology of ranaviruses infecting amphibians, *Viruses* 2011:2351-2373.

Ministry of Environment de la Colombie-Britannique. 2008. Standard operating procedures: Hygiene protocols for amphibian fieldwork, 2008, Victoria (Colombie-Britannique), 8 p.

Ministry of Environment de la Colombie-Britannique. 2009. Western toad / amphibian monitoring program survey protocol, Victoria (Colombie-Britannique), 15 p.

Mulder, R., données inédites. 2011. Biodiversity Information Specialist, Biodiversity Programs, Yukon Conservation Data Centre, Environment Yukon, Whitehorse (Yukon).

Muths, E. 2003. Home range and movements of boreal toads in undisturbed habitat, *Copeia* 2003:160-165.

Muths, E., D. Pilliod et L. Livo. 2008. Distribution and environmental limitations of an amphibian pathogen in the Rocky Mountains, USA, *Biological Conservation* 141:1484-1492.

Muths, E., et P. Nanjappa. 2005. *Bufo boreas* Baird and Girard, 1852(b): Western Toad, p. 392-396, *in* M. Lannoo (éd.), Amphibian declines: The conservation status of United States Species, University of California Press, Berkeley (Californie).

Muths, E., P.S. Corn, A.P. Pessier et D.E. Green. 2003. Evidence for disease-related amphibian decline in Colorado, *Biological Conservation* 110:357-365.

Myers, E.M., et K.R. Zamudio. 2004. Multiple paternity in an aggregate breeding amphibians: the effect of reproductive skew on estimates of male reproductive success, *Molecular Ecology* 13:1951-1963.

NatureServe. 2012. NatureServe Explorer: an online encyclopedia of life, version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginie), disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

Nernberg, D., données inédites. 2011. Agent des espèces en péril, Directeur général – Environnement, Direction de la gérance de l'environnement, ministère de la Défense nationale, Ottawa (Ontario).

Ohanjanian, I.A., et M.-A. Beaucher. 2000. Faunal and habitat diversity at Summit Lake Provincial Park with special emphasis on red and blue-listed species, amphibians, and ground-nesting birds, rapport préparé pour B.C. Parks, Nelson (Colombie-Britannique), iv + 24 p.

Ohanjanian, P., D. Adama et A. Davidson. 2006. An amphibian inventory of the East Kootenays with an emphasis on *Bufo boreas*, 2005, préparé pour le Columbia Basin Fish and Wildlife Compensation Program, Nelson (Colombie-Britannique), iii + 31 p.

Olson, D.H. 1988. The ecological and behavioral dynamics of breeding in three sympatric anuran amphbians, thèse de doctorat, Oregon State University, Corvallis (Oregon), xi + 260 p.

Olson, D.H. 1989. Predation of breeding western toads, *Copeia* 1989:391-397.

Olson, D.H., A.R. Blaustein et R.K. O'Hara. 1986. Mating pattern variability among western toad (*Bufo boreas*) populations, *Oecologia* 70:351-356.

Ouellet, M., I. Mikaelian, B.D. Pauli, J. Rodrigue et D. M. Green. 2005. Historical evidence of widespread chytrid infection in North American amphibian populations, *Conservation Biology* 19:1431-1440.

Ovaska, K., données inédites. 2012. Biolinx Environmental Research Ltd., Victoria (Colombie-Britannique).

Ovaska, K., L. Sopuck et C. Engelstoft. 2011. Community-based amphibian monitoring program in multi-use landscapes in south-central B.C.: progress report, 2011, Biolinx Environmental Research Ltd., North Saanich (Colombie-Britannique), 19 p., disponible à l'adresse : http://www.nicolanaturalists.ca/files/Nicola-amphibian-monitoring-rep-website-version-Dec-11.pdf (consulté en novembre 2012; en anglais seulement).

Ovaska, K.E. 1997. Vulnerability of amphibians in Canada to global warming and increased ultraviolet radiation, *Herpetological Conservation* 1:206-225.

Pagnucco, K.S., C.A. Paszkowski et G.J. Scrimgeour. 2011. Using cameras to monitor tunnel use by long-toed salamanders (*Ambystoma macrodactylum*): an informative, cost-efficient technique, *Herpetological Conservation and Biology* 6:277-286.

Parks Canada Agency. 2009 – 2011. Draft Managed Area Element Status Reports for the Western Toad, rapports distincts disponibles pour chaque parc, résumés par B. Howes aux fins du présent rapport.

Paszkowski, C., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à B. Slough et K. Ovaska, février, mars et novembre 2012. Professor and Associate Chair Research, Department of Biological Sciences, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta).

Pauly, G.B. 2008. Phylogenetic systematics, historical biogeography, and the evolution of vocalizations in Nearctic toad (*Bufo*), thèse de doctorat, Université du Texas, Austin (Texas), xvi + 165 p.

Pauly, G.B., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, mars et octobre 2011. Assistant Curator, Herpetology, Los Angeles County Natural History Museum, Los Angeles (Californie).

Payare, S., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, mai 2011, Assistant Professor, Environmental Science & Geography Program, University of Alaska Southeast, Juneau (Alaska).

Pearl, C.A. 2002. *Bufo boreas* (western toad) predation, *Herpetological Review* 31:233-234.

Pearl, C.A., E.L. Bull, D.E. Green, J. Bowerman, M.J. Adams, A. Hyatt et W.H. Wente. 2007. Occurrence of the amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in the Pacific Northwest, *Journal of Herpetology* 41:145-149.

Pearl, C.A., et J. Bowerman. 2006. Observations of rapid colonization of constructed ponds by western toads (*Bufo boreas*) in Oregon, USA, *Western North American Naturalist* 66:397-401.

Pearl, C.A., J. Bowerman, M.J. Adams et N.D. Chelgren. 2009a. Widespread occurrence of the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* on Oregon spotted frog (*Rana pretiosa), EcoHealth* 6:209-218.

Pearl, C.A., M.J. Adams, R.B. Bury, W.H. Wente et B. McCreary. 2009b. Evaluating amphibian declines with site revisits and occupancy models: status of montane anurans in the Pacific Northwest USA, *Diversity* 1:166-181.

Petranka, J.W., C.K. Smith et A.F. Scott. 2004. Identifying the minimal demographic unit for monitoring pond-breeding amphibians, *Ecological Applications* 14:1065-1078.

Pilliod, D.S., E. Muths, R.D. Scherer, P.E. Bartelt, P.S. Corn, B.R. Hossack, B.A. Lambert, R. McCaffery et C. Gaughan. 2010. Effects of amphibian chytrid fungus on individual survival probability in wild boreal toads, *Conservation Biology* 24:1259-1267.

Provincial Western Toad Working Group. 2011. Management plan for the Western Toad (*Anaxyrus boreas;* formerly *Bufo boreas*) in British Columbia, préparé pour le Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique), 25 p.

Rach, L. 2008. Amphibian assessments in the lower Taku River for the Tulsequah Chief Project, Gartner Lee Limited for Redfern Resources Ltd., iii + 17 p.

Ramsay, L., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, avril 2011, Program Zoologist, BC Conservation Data Centre, Ministry of Environment de la Colombie-Britannique, Victoria (Colombie-Britannique).

Raverty, S., et T. Reynolds. 2001. Cutaneous chytridiomycosis in dwarf aquatic frogs (*Hymenochirus boettgeri*) originating from Southeast Asia and in a Western Toad (*Bufo boreas*) from northeastern British Columbia, *Canadian Veterinary Journal* 42:385-386.

Reimchen, T.E. 1991. Introduction and dispersal of the Pacific treefrog, *Hyla regilla*, on the Queen Charlotte Islands, British Columbia, *Canadian Field-Naturalist* 105:288-290.

Relyea, R.A., et N. Diecks. 2008. An unforeseen chain of events: Lethal effects of pesticides on frogs at sublethal concentrations, *Ecological Applications* 18:1728-1742.

Rescan Tahltan Environmental Consultants. 2008. Schaft Creek western toad baseline 2007, préparé par Rescan Tahltan Environmental Consultants, Vancouver (Colombie-Britannique) pour CopperFox Metals Inc., Calgary (Alberta), vi + 52 p.

Rescan. 2008. Morrison Copper/Gold Project Amphibian Baseline Report, préparé par Rescan Environmental Services Ltd., Vancouver (Colombie-Britannique) pour Pacific Booker Minerals Inc., Vancouver (Colombie-Britannique), 43 p.

Rivard, R., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, avril 2011, Chilkoot Trail Warden-Patrolperson, Yukon Field Unit, Parcs Canada, Whitehorse (Yukon).

Rouse, J.D., C.A. Bishop et J. Struger. 1999. Nitrogen pollution: an assessment of its threats to amphibian survival, *Environmental Health Perspectives* 107:799-803.

Russell, A.P., et A.M. Bauer. 2000. The amphibians and reptiles of Alberta: A field guide and primer of boreal herpetology, second edition, University of Calgary Press, Calgary (Alberta), 279 p.

Salafsky, N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor et D. Wilkie. 2008. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classification of threats and actions, *Conservation Biology* 22:897-911.

Sanzo, D., et S.J. Hecnar. 2005. Effects of road de-icing salt (NaCl) on larval wood frogs (*Rana sylvatica*), *Environmental Pollution* 140:247-256.

Schank, C.M.M. 2008. Assessing the effects of trout stocking on native amphibian communities in small boreal foothill lakes of Alberta, thèse de maîtrise ès sciences, Université de l'Alberta, Edmonton (Alberta), 112 p.

Schmetterling, D.A., et M.K. Young. 2008. Summer movements of boreal toads (*Bufo boreas boreas*) in two western Montana basins, *Journal of Herpetology* 42:111-123.

Schock, D.M., G.R. Ruthig, J.P. Collins, S.J. Kutz, S. Carrière, R.J. Gau, A.M. Veitch, N.C. Larter, D.P. Tate, G. Guthrie, D.G. Allaire et R.A. Popko. 2009. Amphibian chytrid fungus and ranaviruses in the Northwest Territories, Canada, *Diseases of Aquatic Organisms* 92:231-240.

Shaffer, H.B., G.M. Fellers, S.R. Voss, J.C. Oliver et G.B. Pauly. 2004. Species boundaries, phylogeography and conservation genetics of the red-legged frog (*Rana aurora/draytonii*) complex, *Molecular Ecology* 13:2667-2677.

Shepherd, B., et W. Hughson. 2012. 2011 Amphibian monitoring project, Jasper National Park, rapport inédit de Parcs Canada, 11 p.

Skelly, D.K., K.L. Yurewicz, E.E. Werner et R.A. Relyea. 2003. Estimating decline and distributional change in amphibians, *Conservation Biology* 17:744-751.

Skerratt, L.F., L. Berger, R. Speare, S. Cashins, K.R. McDonald, A.D. Phillott, H.B. Hines et N. Kenyon. 2007. Spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs, *EcoHealth* 4:125–134.

Slough, B.G. 2004. Western toad inventory in the Chilkoot Trail National Historic Site, July-August 2004, Parks Canada Species at Risk Inventory Fund Project SARINV04-30, 54 p.

Slough, B.G. 2005. Western toad, *Bufo boreas*, stewardship in the Yukon, NatureServe Yukon, Whitehorse (Yukon), 26 p.

Slough, B.G. 2009. Amphibian chytrid fungus in western toads (*Anaxyrus boreas*) in British Columbia and Yukon, Canada, *Herpetological Review* 40:319-321.

Slough, B.G. 2012. Amphibians, p. 130-137, *in* Southern Lakes Wildlife Coordinating Committee, Regional Assessment of Wildlife in the Yukon Southern Lakes Region: Volume 2: Species Status Assessment, Environment Yukon, Whitehorse (Yukon).

Slough, B.G., données inédites. 2001, 2004, 2005, 2007, 2011. Wildlife Consultant, Whitehorse (Yukon).

Slough, B.G., et R.L. Mennell. 2006. Diversity and Range of Amphibians of the Yukon Territory, *Canadian Field-Naturalist* 120:87-92.

Smith, M.A., et D.M. Green. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: are all amphibian populations metapopulations? *Ecography* 28:110-128.

Stebbins, R.C. 2003. A field guide to western reptiles and amphibians, 3rd edition, The Peterson Field Guide Series, Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 533 p.

Stebbins, R.C., et N.W. Cohen. 1995. A natural history of amphibians, Princeton University Press, Princeton (New Jersey), 316 p.

Steigerwald, M., données inédites. 2011. Gestionnaire adjointe des collections, Collection des amphibiens et reptiles, Section des vertébrés, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

Stevens, C., C. Paszkowski et A. Foote. 2007. Beaver (*Castor canadensis*) as a surrogate species for conserving anuran amphibians on boreal streams in Alberta, Canada, *Biological Conservation* 134:1-13.

Stevens, C.E., et C.A. Paszkowski. 2006. Occurrence of the western toad and its use of 'borrow pits' in west-central Alberta, *Northwestern Naturalist* 87:107-117.

Stevens, S.D., D.R.C. Prescott et D.P. Whiteside. 2012. Occurrence and prevalence of chytrid fungus (*Batrochochytrium dendrobatidis*) in amphibian species of Alberta, Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Alberta Species at Risk Report No. 143, Edmonton (Alberta), 24 p.

Storer, T.I. 1925. A synopsis of the amphibia of California, *University of California Publications in Zoology* 27:1-342.

Stuart, S.N., J.S. Chanson, N.A. Cox, B.E. Young, A.S. Rodrigues, D.L. Fischman et R.W. Waller. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide, *Science* 306: 1783-1786.

Sullivan, J. 1994. *Bufo boreas, in* Fire Effects Information System (U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory), disponible à l'adresse : http://www.fs.fed.us/database/feis/animals/amphibian/bubo/all.html (consulté le 6 septembre 2012; en anglais seulement).

Tayless, E. 2011. Western toad population summary 2005-2011 (May 31), Lost Lake population, Whistler, B.C., Resort Municipality of Whistler (Colombie-Britannique), 6 p.

Taylor, M., et C.M. Smith. 2003. Northern leopard frog and western toad inventory in Waterton Lakes National Park, Alberta, in 2003, rapport technique inédit, Parcs Canada, Waterton Park (Alberta), 82 p.

Thompson, M., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à B. Slough, mai 2011, président, NAMOS BC (Northern Amphibian Monitoring Outpost Society), University of Northern British Columbia, Prince George (Colombie-Britannique).

Thompson, M., données inédites. 2011. Président, NAMOS BC (Northern Amphibian Monitoring Outpost Society), University of Northern British Columbia, Prince George (Colombie-Britannique).

Thompson, P.D. 2004. Observations of boreal toad (*Bufo boreas*) breeding populations in northwestern Utah, *Herpetological Review* 35:342-344.

Thoms, C., C.C. Corkran et D.H. Olson. 1997. Basic amphibian survey for inventory and monitoring in lentic habitats, p. 35-46, *in* D.H. Olson, W.P. Leonard et R.B. Bury (éd), Sampling amphibians in lentic habitats, *Northwest Fauna* 4:1-134, Society for Northwestern Vertebrate Biology, Olympia (État de Washington).

U.S. Fish and Wildlife Service. 2005. Revised 12-month finding for the Southern Rocky Mountain distinct population segment of the Boreal Toad (*Bufo boreas boreas*), *Federal Register* 70:56880–56884.

Ultsch, G.R., D.F. Bradford et J. Freda. 1999. Physiology: Coping with the environment, p. 189-214, *in* R.W. McDiarmid et R. Altig (éd.), Tadpoles: The biology of anuran larvae, The University of Chicago Press, Chicago (Illinois).

Van Tighem, K.J., et L.W. Gyug. 1984. Ecological land classification of Mount Revelstoke and Glacier National Parks, British Columbia, vol. II, Wildlife Resource, préparé par le Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), pour Parcs Canada, Région de l'Ouest, 254 p.

Vertucci, F.A., et P.S. Corn. 1996. Evaluation of episodic acidification and amphibian declines in the Rocky Mountains, *Ecological Applications* 6:447-453.

Vredenburg, V.T., R.A. Knapp, T.S. Tunstall et C.J. Briggs. 2010. Dynamics of an emerging disease drive large-scale amphibian population extinctions, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A. 107:9689-9694.

Waldick, R.C., B. Freedman et R.J. Wassersug. 1999. The consequences for amphibians of the conversion of natural, mixed-species forests to conifer plantations in southern New Brunswick, Canada, *Canadian Field-Naturalist* 113:404-418.

Ward, K., et B. Chapman. 1995. The Cariboo underworld: amphibians in clearcuts and forests, B.C. Nature Federation, *Cordillera Winter* 1995:32-41.

Washington Department of Fish and Wildlife. 2008. Priority Habitat and Species List, Olympia (État de Washington), 177 p.

Wente, W.H., M.J. Adams et C.A. Pearl. 2005. Evidence of decline for *Bufo boreas* and *Rana luteiventris* in and around the northern Great Basin, western USA, *Alytes* 22:95-108.

Wilkinson, L., et G. Berg. 2006. Researching amphibian numbers in Alberta (RANA): 2005 provincial summary, Alberta Species at Risk Report No. 110, Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Edmonton (Alberta), 29 p.

Wilkinson, L., et S. Hanus. 2003. Researching amphibian numbers in Alberta (RANA): 2002 provincial summary, Alberta Species at Risk Report No. 74, Alberta Sustainable Resource Development, Fish and Wildlife Division, Edmonton (Alberta), 19 p.

Wind, E., données inédites. 2002, 2011. E. Wind Consulting, Nanaimo (Colombie-Britannique).

Wojtaszek, B.F., données inédites. 2011. Monitoring Ecologist, Réserve de parc national Gwaii Haanas, Réserve d'aire marine nationale de conservation, et site du patrimoine haïda Gwaii Haanas, Parcs Canada, Skidegate (Colombie-Britannique).

Wong, C., données inédites. 2011. Ecosystem Scientist, Yukon Field Unit, Parcs Canada, Whitehorse (Yukon).

Woodhams, D.C., N. Kenyon, S.C. Bell, R.A. Alford, S. Chen, D. Billheimer, Y. Shyr et L.A. Rollins-Smith. 2010. Adaptations of skin peptide defences and possible response to the amphibian chytrid fungus in populations of Australian green-eyed treefrogs, *Litoria genimaculata, Diversity and Distributions* 16:703-712.

Woodhams, D.C., R.A. Alford et G. Marantelli. 2003. Emerging disease of amphibians cured by elevated body temperature, *Diseases of Aquatic Organisms* 55:65-67.

Working Group on General Status of NWT Species. 2011. NWT species 2011-2015 – general status ranks of wild species in the Northwest Territories, Department of Environment and Natural Resources, Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), 172 p.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Brian G. Slough a obtenu une maîtrise en sciences biologiques à l'Université Simon Fraser en 1976. Sa thèse, qui portait sur l'écologie du castor (*Castor canadensis*), lui a permis d'entreprendre une carrière de 15 ans comme biologiste de la gestion des animaux à fourrure au sein de la Direction de la gestion des poissons et de la faune, au Yukon. Il a publié plusieurs articles sur diverses espèces d'animaux à fourrure, notamment le castor, le renard arctique (*Alopex lagopus*), la martre d'Amérique (*Martes americana*) et le lynx du Canada (*Lynx canadensis*). Il a publié également plusieurs articles portant sur la gestion des territoires de piégeage et des animaux à fourrure dans le nord et l'ouest du Canada. Il a préparé les rapports de situation du COSEPAC sur le carcajou (*Gulo gulo*) (2003) et la martre d'Amérique, population de Terre-Neuve (*M. americana atrata*) (2007).

Depuis qu'il a quitté le gouvernement du Yukon en 1996, M. Slough a effectué plusieurs évaluations environnementales, étudié des aires protégées et mené à bien des travaux de recherche sur des amphibiens et des mammifères rares, notamment des rongeurs, des musaraignes et des chauves-souris. Il a effectué des relevés des amphibiens à grande échelle au Yukon et dans le nord de la Colombie-Britannique et a échantillonné la région pour dépister le chytride (*Batrachochytrium dendrobatidis*). Il en est à un second mandat comme membre du sous-comité des spécialistes des mammifères terrestres du COSEPAC.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucun spécimen n'a été examiné durant l'élaboration du présent rapport de situation.

Annexe 1. Sites où la présence de crapauds de l'Ouest mâles chantants ou non chantants a été vérifiée.

Reproduction de la figure 2.1 *in* Pauli (2008).

Légende originale de la figure : Carte de l'aire de répartition de *Bufo boreas* (d'après Stebbins [1985]) montrant les localités des spécimens de musée examinés pour déterminer la présence d'un sac vocal (n = 419). À chaque site, entre 1 et 31 mâles ont été examinés : blanc = aucun mâle n'avait de sac vocal; noir = tous les mâles possédaient un sac vocal; gris = certains mâles possédaient un sac vocal, les autres n'en avaient pas. Les sites numérotés en Alberta sont les localités où des mâles ont été enregistrés. L'astérisque dans le nord de l'Alberta est un site où l'on a observé que les individus possédaient un sac vocal et qu'ils poussaient de longs cris pulsés mais où aucun spécimen n'a été prélevé ni aucun enregistrement n'a été effectué ». [traduction]

Annexe 2. Résultats obtenus avec le calculateur des menaces pour la population non chantante de crapaud de l'Ouest.

Évaluation effectuée le 27 février 2012. Participants : Dave Fraser, Syd Cannings, Brian Slough, Cindy Paszkowski, Kristiina Ovaska; Angele Cyr (Secrétariat du COSEPAC; procès verbaux); basée sur l'évaluation initiale de la population de crapaud de l'Ouest en Colombie-Britannique en 2010 (révisée par Dave Fraser et Orville Dyer le 7 février 2012). Durée d'une génération : 6 ans; donc gravité évaluée pour 18 ans.

		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
Incidence des menaces		**Estimation la plus élevée**	**Estimation la moins élevée**
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	0	0
C	Moyen	2	0
D	Faible	2	4
	Valeur d'impact global des menaces calculée :	Élevé	Moyen

Menace		**Effet (calculé)**	**Portée (10 prochaines années)**	**Gravité (10 ans ou 3 générations)**	**Durée**	**Commentaires**
1	Développement résidentiel et commercial	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.2	Zones commerciales et industrielles	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.3	Zones touristiques et récréatives	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
2	Agriculture et aquaculture	Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	
2.1	Cultures annuelles et pluriannuelles de produits autres que le bois	Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31 % - 70 %)	Élevée (continue)	
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte					
2.3	Élevage à la ferme et en parcours	Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Bétail jusqu'à Prince George et au-delà jusqu'à Fort St. James et peu plus loin au nord; les forêts montagnardes et côtières sont également exclues de la portée. Portée réduite de « grande-très grande » à « grande » pour la Colombie-Britannique seulement. Effets négatifs dus au piétinement et à la modification des rives. Possibilité de création d'habitat; crapauds réputés capables de se reproduire efficacement dans les mares-réservoirs et les pâturages pour le bétail; pas d'incidence grave.

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Durée	Commentaires
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	
3.1	Forages pétroliers et gaziers		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	
3.2	Exploitation minière et exploitation de carrières		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	
3.3	Énergie renouvelable		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
4	Transport et corridors de service	CD	Moyen à faible	Restreinte (11-30 %)	Extrême à modérée (11-100 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées	CD	Moyen à faible	Restreinte (11-30 %)	Extrême à modérée (11-100 %)	Longue (continue)	Risque lié aux routes durant les migrations en groupe; la mortalité des femelles qui ne se reproduisent qu'une fois durant toute leur vie est importante.
4.2	Lignes de services publics		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Longue (continue)	
4.3	Transport par eau						
4.4	Parcours de vol						
5	Utilisation de la ressource biologique	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Longue (continue)	
5.1	Chasse et prélèvement d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Longue (continue)	
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Longue (continue)	
6.1	Activités de loisir et de sport		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Longue (continue)	
6.2	Guerres, troubles civils et exercices militaires						
6.3	Travaux et autres activités						
7	Modifications des systèmes naturels		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Longue (continue)	
7.1	Incendie et suppression des feux		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Longue (continue)	

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Durée	Commentaires
7.2	Barrages, gestion et utilisation de l'eau		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
8	Espèces et gènes envahissants ou problématiques	CD	Moyen à faible	Très grande (71-100 %)	Modérée à légère (11-30 %)	Élevée (continue)	
8.1	Espèces exotiques et non indigènes envahissantes	CD	Moyen à faible	Très grande (71-100 %)	Modérée à légère (11-30 %)	Élevée (continue)	Inclut les menaces que constituent les maladies (chytride, Ranavirus, *Saprolegnia*), les poissons, le ouaouaron (dans le sud-ouest); portée « très grande » principalement à cause du chytride (Bd). Gravité : la pathogénicité pourrait augmenter en cas d'introductic.ı ⊆t d'hybridation de nouvelles souches (Farrer *et al.*, 2011) qui se propageraient dans l'aire de répartition. Interactions avec les changements climatiques : des températures plus élevées pourraient rendre les milieux en altitude propices au Bd et en faciliter la propagation (Muths *et al.*, 2008); poissons introduits : les ranavirus se propagent par l'intermédiaire des poissons. Selon l'examen de Purnima Govindarajulu de l'évaluation des menaces en Colombie-Britannique, la gravité de la menace que fait peser le chytride devrait être cotée plus haut que « faible », qui correspond à la cote initiale.
8.2	Espèces indigènes problématiques						
8.3	Introduction de matériel génétique						
9	Pollution	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.2	Effluents industriels et militaires		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.3	Effluents agricoles et forestiers		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.4	Détritus et déchets solides		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.5	Polluants atmosphériques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Polluants transportés sur de grandes distances et se retrouvant dans des plans d'eau, même dans les lacs à haute altitude. Détectés sur les sites en altitude dans l'Okanagan et aussi en Alberta (besoin de documentation supplémentaire et d'étoffement dans le rapport de situation).
9.6	Énergie excessive						
10	Phénomènes géologiques						

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Durée	Commentaires
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						
10.3	Avalanches et glissements de terrain						
11	Changement climatique et phénomènes météorologiques violents		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						La menace peut devenir problématique à long terme mais ne devrait pas l'être au cours des 10 prochaines années.
11.2	Sécheresses		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	La menace peut devenir problématique à long terme; certains changements sont déjà en cours. Certains effets des changements climatiques peuvent être bénéfiques, tels que des printemps plus chauds et humides qui permettent une reproduction plus hâtive, mais la diminution de l'hydropériode aux sites de reproduction (étangs, zones peu profondes des grands plans d'eau) serait néfaste.
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations						

Classification des menaces : IUCN-CMP (2006), Salafsky *et al.* (2008).

Annexe 3. Résultats obtenus avec le calculateur des menaces pour la population chantante de crapaud de l'Ouest.

Évaluation effectuée le 27 février 2012. Participants : Dave Fraser, Syd Cannings, Brian Slough, Cindy Paszkowski, Kristiina Ovaska; Angele Cyr (Secrétariat du COSEPAC; procès verbaux); basée sur l'évaluation initiale de la population de crapaud de l'Ouest en Colombie-Britannique en 2010 (révisée par Dave Fraser et Orville Dyer le 7 février 2012). Durée d'une génération : 6 ans; donc gravité évaluée pour 18 ans.

		Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact	
Incidence des menaces		**Estimation la plus élevée**	**Estimation la moins élevée**
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	1	1
C	Moyen	3	0
D	Faible	3	6
	Valeur d'impact global des menaces calculée :	Très élevé	Élevé

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 génér.)	Durée	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.1	Zones résidentielles et urbaines		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	Les zones résidentielles s'étendent autour d'Edmonton et de Calgary, mais l'incidence reste négligeable si l'on considère l'aire de répartition dans son ensemble.
1.2	Zones commerciales et industrielles		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Extrême (71-100 %)	Élevée (continue)	
1.3	Zones touristiques et récréatives		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
2	Agriculture et aquaculture	CD	Moyen à faible	Restreinte à petite (1-30 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	
2.1	Cultures annuelles et pluriannuelles de produits autres que le bois	CD	Moyen à faible	Restreinte à petite (1-30 %)	Élevée à modérée (11-70 %)	Élevée (continue)	Les cultures en rangs comme celles de la luzerne et du canola dominent dans certaines zones habitées, loin des montagnes. Les crapauds sont présents dans ces zones mais ils souffrent probablement d'une mortalité accrue (due par exemple aux rencontres avec la machinerie agricole) et de la destruction des étangs utilisés pour la reproduction et des sites d'hibernation.
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 génér.)	Durée	Commentaires
2.3	Élevage à la ferme et en parcours		Négligeable	Grande (31-70 %)	Négligeable (< 1 %)	Élevée (continue)	Effets négatifs dus au piétinement et à la modification des rives. Possibilité de création de milieux; crapauds réputés capables de se reproduire efficacement dans les mares-réservoirs et les étangs naturels dans les pâturages pour le bétail; pas d'incidence grave mais l'espèce pourrait être affectée par la modification de l'habitat.
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière	B	Élevé	Grande (31-70 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	
3.1	Forages pétroliers et gaziers	B	Élevé	Grande (31-70 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	La portée est grande partout. Gravité : les plateformes et les structures gazières peuvent être adjacentes aux sites de reproduction ou d'hibernation. Le bruit des compresseurs peut affecter le chant nuptial.
3.2	Exploitation minière et exploitation de carrières		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Élevée (31-70 %)	Élevée (continue)	Exploitation des mines de charbon et des carrières de graviers dans certains secteurs, mais la portée est faible. L'extraction de la tourbe peut détruire des sites d'hibernation.
3.3	Énergie renouvelable		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Parcs éoliens
4	Transport et corridors de service	CD	Moyen à faible	Restreinte à petite (1-30 %)	Extrême à modérée (11-100 %)	Élevée (continue)	
4.1	Routes et voies ferrées	CD	Moyen à faible	Restreinte à petite (1-30 %)	Extrême à modérée (11-100 %)	Élevée (continue)	Portée : les routes revêtues qui empiètent sur l'habitat des crapauds sont relativement rares, et seul un petit nombre de secteurs problématiques pour la mortalité attribuable aux routes a été identifié; cependant, de nombreuses routes d'accès aux carrières de gravier sont présentes dans la presque totalité de l'aire de répartition. Gravité : risque lié aux routes durant les migrations en groupe; la mortalité des femelles qui ne se reproduisent qu'une fois dans toute leur vie est importante. Les travaux de construction des routes peuvent amener à la création de sites de reproduction possibles lors de l'excavation des bancs d'emprunt.
4.2	Lignes de services publics	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	De nombreuses lignes de sondage sismique sont associées à l'exploration pétrolière et gazière. Fragmentation du couvert végétal naturel.
4.3	Transport par eau						
4.4	Parcours de vol						
5	Utilisation de la ressource biologique	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 génér.)	Durée	Commentaires
5.1	Chasse et prélèvement d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Semblable au territoire de la Colombie-Britannique pour ce qui est de la portée. Zones exploitées pour le bois et la pâte et pour le bois dans les contreforts et la forêt boréale. Les crapauds tolèrent relativement bien l'exploitation forestière et utilisent les éclaircies (plus chaudes) et les étangs peu profonds qui se forment à cause d'une perte moindre de l'eau de surface par transpiration.
5.4	Pêche et récolte de ressources aquatiques						
6	Intrusions et perturbations humaines		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
6.1	Activités de loisir et de sport		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Ski, motoneige, randonnée et camping
6.2	Guerres, troubles civils et exercices militaires						
6.3	Travaux et autres activités						
7	Modifications des systèmes naturels		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
7.1	Incendie et suppression des feux		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
7.2	Barrages, gestion et utilisation de l'eau		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
7.3	Autres modifications de l'écosystème		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
8	Espèces et gènes envahissants ou problématiques	C	Moyen	Très grande (71-100 %)	Modérée à légère (11-30 %)	Élevée (continue)	

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 génér.)	Durée	Commentaires
8.1	Espèces exotiques et non indigènes envahissantes	C	Moyen	Très grande (71-100 %)	Modérée à légère (11-30 %)	Élevée (continue)	Inclut les menaces que constituent les maladies (chytride, Ranavirus, *Saprolegnia*), les poissons, le ouaouaron (dans le sud-ouest); portée « très grande » principalement à cause du chytride (Bd). Gravité : la pathogénicité pourrait augmenter en cas d'introduction et d'hybridation de nouvelles souches (Farrer *et al.*, 2011) qui se propageraient dans l'aire de répartition. Interactions avec les changements climatiques : des températures plus élevées pourraient rendre les milieux en altitude propices au Bd et en faciliter la propagation (Muths *et al.*, 2008); poissons introduits : les ranavirus se propagent par l'intermédiaire des poissons. Selon l'examen de Purnima Govindarajulu de l'évaluation des menaces en Colombie-Britannique, la gravité de la menace que fait peser le chytride devrait être cotée plus haut que « faible », qui correspond à la cote initiale.
8.2	Espèces indigènes problématiques						Quelques preuves d'hybridation avec le crapaud du Canada, mais des zones étroites de chevauchement connu dans une petite superficie. Pourrait souffrir d'une prédation accrue de la part de prédateurs « assistés par l'homme » tels que les corvidés et les mouffettes.
8.3	Introduction de matériel génétique						
9	Pollution	D	Faible	Restreinte à petite (1-30 %)	Modérée à légère (11-30 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.2	Effluents industriels et militaires	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Effluents issus de la fracturation hydraulique et d'autres processus de l'extraction du pétrole et du gaz; remblais de surface (à étoffer dans le rapport de situation)
9.3	Effluents agricoles et forestiers	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Inclut les eaux de ruissellement provenant des routes forestières et les effluents agricoles (à étoffer dans le rapport de situation)
9.4	Détritus et déchets solides		Négligeable	Négligeable (< 1 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	
9.5	Polluants atmosphériques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Polluants transportés sur de grandes distances et se retrouvant dans des plans d'eau, même dans les lacs à haute altitude. Détectés sur les sites en altitude dans l'Okanagan et aussi en Alberta (besoin de documentation supplémentaire – Cindy enverra des références; il faut étoffer le sujet dans le rapport de situation). La portée et la gravité sont plus élevées que les cotes des menaces pour les sous-catégories parce qu'elles s'additionnent.

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 génér.)	Durée	Commentaires
9.6	Énergie excessive						
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						
10.3	Avalanches et glissements de terrain						
11	Changement climatique et phénomènes météorologiques violents	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						La menace peut devenir problématique à long terme mais ne devrait pas l'être au cours des 10 prochaines années.
11.2	Sécheresses	D	Faible	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	C'est une réalité pour les forêts-parcs et les sites de reproduction des amphibiens qui s'y trouvent; on prévoit que la situation va empirer. Certains effets des changements climatiques peuvent être bénéfiques, tels que des printemps plus chauds et humides permettant une reproduction plus hâtive, mais la diminution de l'hydropériode aux sites de reproduction (étangs, zones peu profondes des grands plans d'eau) serait néfaste.
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations						

Classification des menaces : IUCN-CMP (2006), Salafsky *et al.* (2008).